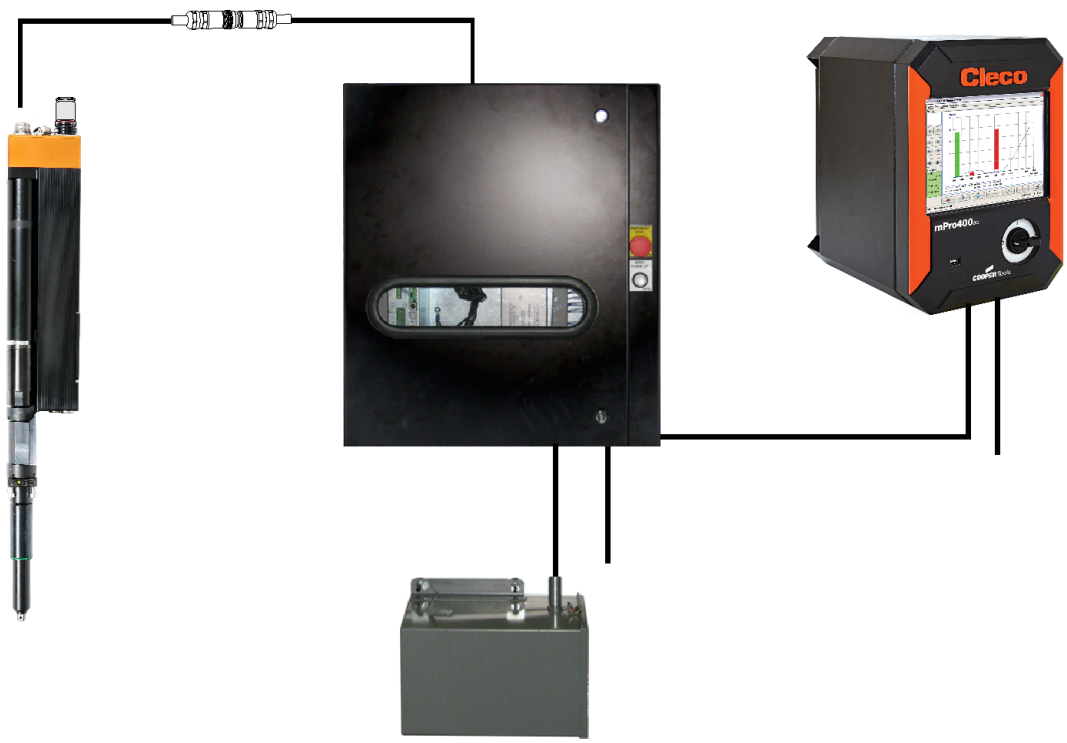
Manual de sistema
P2077SB/ES
2014-08

Husillo-inteligente-mPro400GC-DGD

Serie BTSE



Si desea obtener información adicional sobre nuestros productos puede consultar la siguiente dirección de Internet: http://www.apexpowertools.eu

Sobre el presente Manual de sistema

Este manual de sistema es el manual de sistema original y
- ofrece información importante acerca del manejo seguro, adecuado y rentable del sistema,
- describe el funcionamiento y manejo de los componentes,
- sirve como obra de consulta de los datos técnicos,
- proporciona indicaciones sobre las opciones.

Información adicional

PL12DE-1004	Quick Start mPro400GC
PL12DE-1001	Manual de programación mPro400GC
P2102JH	Instrucciones de instalación Gestión de cables
P2086MA	Manual de Montaje DGD Husillos Inteligentes
P2085EL	Manual de Componentes Módulo de atornilladura TSE
P2080EL	Manual de Componentes Transductor
P2079WA	Instrucciones de mantenimiento DGD Husillos Inteligentes
P2078MA	Manual de Montaje Módulo de atornilladura TSE
P2076EL	Manual de Componentes Accionamiento desplazado
P2075EL	Ficha de datos Transductor
P2074BA	Manual de instrucciones Telemetriesystem
P1919E	Manual de Montaje Módulo de abastecimiento CPS3
P1914E	Manual de Componentes Motor
P1913E	Manual de Componentes Conjunto engranajes
P1908E	Par de apriete – Montaje de los componentes (DGD Husillos Inteligentes)

Marcas en el texto

→	Indica llamadas a actuar.
•	Identifica relaciones y listas.
Cursiva	Identifica los puntos de menú en las descripciones de software, p. ej., *Diagnóstico*
<…>	Identifica elementos que deben ser seleccionados o deseleccionados, como botones de conmutación, teclas o casillas de control, p. ej., <F5>
Courier	Identifica nombres de rutas y archivos, p. ej., **`setup.exe`**
\	Una barra invertida entre dos nombres indica la selección de un punto de menú, p. ej., file \ print

Abreviaturas empleadas

DGD-IS	DGD Husillos inteligentes
PDB-CPS…	Power Distribution Box (caja de distribución de potencia)
mPro400GC-M	Mando de atornillador
TSE	Módulo de atornillado
CP3-…-JH	Transformador
CPS3	Módulo de abastecimiento

Observaciones de protección

Apex Tool Group se reserva el derecho a modificar, ampliar o mejorar el documento o el producto sin aviso previo. El presente documento no podrá ser reproducido total o parcialmente en forma alguna sin el consentimiento expreso de Apex Tool Group, ni traducido a un lenguaje natural o de lectura mecánica ni transferido a soportes de datos, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos o de cualquier otro tipo. DGD es una marca de la división Apex Tool Group.

Contenido

1 Seguridad 5

1.1 Representación de indicaciones 5
1.2 Requisitos básicos para una utilización segura 5
1.3 Formación del personal 6
1.4 Equipo de protección individual 6
1.5 Empleo para usos debidos 7
1.6 Condiciones ambientales 8
1.7 CEM (compatibilidad electromagnética) 8
1.8 Ruido 9

2 Transporte / Almacenamiento 9

3 Descripción del sistema 11

3.1 Componentes 11
3.2 DGD-IS 12

4 Puesta en marcha 13

5 DGD Husillos inteligentes 15

5.1 Características técnicas generales 15
5.2 Datos de catálogo 15
5.3 Sinopsis de componentes 18

6 Módulo de atornillado TSE 21

6.1 Descripción 21
6.2 Características técnicas generales 21
6.3 LED »Ready« 22
6.4 Compuerta de servicio 23
6.5 Grupos constructivos internos 24

7 Cabeza angular 27

7.1 Salida centrada 27
7.2 Salida desplazada 27
7.3 Salida de cabeza angular 29
7.4 Cabezas de llave oscilantes – Opción 30

8 Transductor 32

8.1 Características eléctricas 32
8.2 Configuracion de transductor 33

9 Engranaje 33

10 Motor 34

10.1 Especificaciones técnicas ... 34
10.2 Características eléctricas ... 35
10.3 Características térmicas ... 35
10.4 Configuracion de motor-conector ... 36

11 Power Distribution Box PDB-CPS… 37

11.1 Breve descripción funcional ... 37
11.2 Características técnicas generales ... 38
11.3 Características eléctricas ... 38
11.4 Montaje ... 39
11.5 Módulo de abastecimiento CPS3 ... 40
11.6 Transformador ... 45
11.7 Características técnicas generales ... 45

12 Descripción funcional 47

12.1 Medición de par de giro ... 47

13 Localización de fallos 49

13.1 Liquidación de fallos ... 49
13.2 DGD-IS ... 50
13.3 Módulo de atornillado CPS3 en la Power Distribution Box PDB-CPS… ... 51
13.4 Módulo de atornilladoTSE ... 56
13.5 Mando de atornillador mPro400GC-M ... 56

14 Mantenimiento/servicio 65

15 Eliminación 65

1 Seguridad

1.1 Representación de indicaciones

¡PELIGRO!

Un símbolo acompañado de la palabra **PELIGRO** advierte de un peligro que supone una **amenaza inmediata** para la vida y la salud de las personas. Si se ignora esta indicación de peligro, existe el riesgo de sufrir lesiones de la máxima gravedad que pueden llegar a conllevar la muerte.

ADVERTENCIA

Un símbolo acompañado de la palabra **ADVERTENCIA** advierte de una situación **potencialmente peligrosa** para la salud de las personas. Si esta indicación se ignora, existe el riesgo de sufrir lesiones de la máxima gravedad.

PRECAUCIÓN

Un símbolo acompañado de la palabra **PRECAUCIÓN** advierte de una situación **potencialmente dañina** para la salud de las personas o que puede provocar daños materiales o medioambientales. Si esta indicación se ignora, existe el riesgo de sufrir lesiones o de que se produzcan daños materiales o medioambientales.

AVISO

Este símbolo identifica avisos **de carácter general**.
Los avisos generales contienen sugerencias de aplicación e informaciones especialmente útiles, pero no advierten de peligros.

1.2 Requisitos básicos para una utilización segura

No poner en funcionamiento el sistema de atornillado hasta haber leído y entendido plenamente las siguientes indicaciones de seguridad y este documento. El incumplimiento de las instrucciones recogidas a continuación puede dar lugar a descargas eléctricas, incendios y lesiones graves.

¡PELIGRO!

Alta corriente de fuga –
pueden producirse corrientes con peligro de muerte.

- → Antes de la puesta en marcha, establecer la conexión de puesta a tierra (PE) en el PDB-CPS….
- → Para los trabajos de mantenimiento en el DGD-IS y en el PDB-CPS… es indispensable interrumpir la alimentación de corriente.
- → Para las mediciones de paso, de resistencia y de cortocircuito en el cable del sistema o en el cable jumper resulta imprescindible desconectarlos del PDB-CPS… o del DGD-IS.
- → Si el sistema de atornillado presenta fallos de funcionamiento, no intente repararlo por sí mismo si no dispone de los conocimientos necesarios. Póngase en contacto con el punto de reparación local o con su Ventas y centro de servicio (véase el dorso).

ADVERTENCIA

Alta temperatura:
El motor del DGD-IS puede calentarse y causar quemaduras al desmontarlo. La temperatura máxima del motor es 80 °C.

- → Usar guantes.

PRECAUCIÓN

Peligro a causa de piezas desprendidas.
Los componentes del husillo pueden desprenderse a causa de la rotación y provocar heridas.
→ Evitar las aceleraciones superiores a 3 $^{m}/_{s^2}$ en todos los ejes.

PRECAUCIÓN

Puesto de trabajo

→ Cerrar los dispositivos de seguridad.
→ Asegurarse de que se dispone de espacio suficiente en el puesto de trabajo.
→ Mantener limpia la zona de trabajo.

Seguridad eléctrica

→ Utilizar el sistema de atornillado únicamente en interiores.
→ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad del DGD-IS.

Manipulación y uso cuidadosos de herramientas de atornillado

→ Comprobar que los elementos de atornillado y el anillo de seguridad no presenten daños ni grietas visibles. Sustituir de inmediato las piezas que estén dañadas.
→ Antes de cambiar los elementos de atornillado resulta imprescindible interrumpir la alimentación de corriente del DGD-IS.
→ Utilizar exclusivamente elementos de atornillado para herramientas de atornillado de accionamiento mecánico.
→ Prestar atención a la sujeción segura de las herramientas.

→ Estos extractos de seguridad no pretenden ser completos. Es imprescindible leer y tener en cuenta todas las normativas aplicables de seguridad y de prevención de accidentes, tanto las de carácter general como las de ámbito local.
→ Observe un programa de mantenimiento adecuado para la seguridad que acate las prescripciones locales sobre reparación y mantenimiento para todas las fases de servicio de la electrónica de atornillado.

1.3 Formación del personal

- El sistema de atornillado solo puede ser manejado por personas debidamente calificadas, instruidas y autorizadas por el usuario.
- El mantenimiento y la conservación del sistema de atornillado se debe encomendar exclusivamente a personas que hayan sido instruidas por colaboradores cualificados de Apex Tool Group.
- El usuario debe asegurarse de que el personal de manejo y mantenimiento nuevo sea instruido en la misma medida y esmero para el manejo y la reparación del sistema de atornillado.
- El personal en formación / entrenamiento / instrucción solo deberá trabajar con el sistema de atornillado bajo la supervisión de una persona con experiencia.

1.4 Equipo de protección individual

Durante el trabajo
- Llevar gafas protectoras para la protección contra virutas metálicas proyectadas.

Peligro de lesión por arrollamiento y agarre
- Llevar ropa ajustada.
- No llevar joyas.

1.5 Empleo para usos debidos

El usuario es responsable del empleo para usos debidos de la máquina.
El sistema de atornillado únicamente deberá ser usado si están dadas las siguientes condiciones:

- Ambiente industrial valor límite EMV clase A, DIN EN 550081-2.
- El DGD-IS se ha concebido principalmente para el servicio estacionario y exclusivamente para atornillar y aflojar uniones atornilladas. No se debe utilizar como una herramienta de mano.
- Utilizar siempre el DGD-IS en combinación con la Power distribution box PDB-CPS… y el mando de atornillador mPro400GC-M.
- El DGD-IS debe estar completamente ensamblado. Todos los cables de conexión deben estar enchufados y enclavados.
- El DGD-IS se debe atornillar de forma fija a una placa de montaje que sea conductora de la electricidad.
- Se deben usar exclusivamente los tipos de cable aprobados por Apex Tool Group.
- No se deben emplear más que los accesorios autorizados por Apex Tool Group.
- Por razones de seguridad y garantía del producto están prohibidos los cambios, reparaciones y modificaciones por cuenta propia.
- El sistema de atornillado se debe utilizar únicamente en interiores.

AVISO

→ En caso de sustitución del DGD-IS de una instalación, se debe reemplazar íntegramente.

→ Las reparaciones deben ser efectuadas exclusivamente por personal autorizado por Apex Tool Group. En caso de reparación, enviar el DGD-IS completo al Ventas y centro de servicio.

→ No abrir el transductor, la salida desplazada ni la salida de cabeza angular, ya que ello supone la anulación de la garantía. Sólo se permite efectuar una reparación al personal autorizado por Apex Tool Group. En caso de reparación, enviar los componentes completos al Ventas y centro de servicio (véase el dorso).

→ No abrir el CPS3 ni el TSE, ya que ello supone la anulación de la garantía.
La trampilla de servicio está excluida. Las reparaciones deben ser llevadas a cabo exclusivamente por el personal autorizado por Apex Tool Group. En caso de reparación, enviar los componentes completos al Ventas y centro de servicio (véase el dorso).

→ En caso de sustitución de servicio del DGD-IS, tener en cuenta los siguientes documentos:

- este manual de sistema (véase 14 Mantenimiento/servicio, página 65),
- Manual de mantenimientoDGD-IS
- manual de montaje DGD-IS.
- Hojas de repuestos

1.6 Condiciones ambientales

El Sistema de atornillado no debe ser usado en atmósferas con peligro de explosión.

Componentes del sistema		Clase de protección según DIN 40050	Temperatura ambiente	Humedad relativa del aire	Altura de trabajo
DGD-IS		IP40	0…45 °C	0…90 % sin condensación	Bis 3000 m über NN
	TSE	IP54[1)]			
	Motor/Engranaje	IP54			
	Transductor	IP40			
	Cabeza angular	IP40			
mPro400GC-M		IP54			
	CPS3	IP20	0…70 °C		
CP3-…-JH		IP54	0…45 °C		
PDB-CPS…		IP54			

1) Clase de protección – se alcanza cuando todos los empalmes por enchufe se hallan enchufados y la compuerta de servicio está cerrada.

1.7 CEM (compatibilidad electromagnética)

- Han sido acatadas las siguientes normas EMV relevantes:
  - DIN EN 61000-3-2
  - DIN EN 61000-3-3
  - DIN EN 61000-6-2
  - DIN EN 61000-6-4

- Los filtros necesarios para el cumplimiento de las normas EMV van integrados en los componentes del sistema.
- Los cables blindados ofrecen protección contra perturbaciones recibidas y emitidas.
- Todos Todos los blindajes de los cables están unidos a través de un borne blindado con el mando de atornillado y por medio de la caja de conectores con el DGD-IS.

AVISO

Este es un equipo de valor límite EMW de la clase A, DIN EN 550081-2.
Este equipo puede provocar radiointerferencias en zonas residenciales. En tal caso se puede exigir al explotador que adopte y sufrague las medidas CEM oportunas.

1.8 Ruido

DGD-IS	dB(A)
1BTSE-1B012A-…	72
1BTSE-1B035A-…	72
1BTSE-1B060A-…	67
2BTSE-2B110A-…	71
2BTSE-2B200A-…	67
3BTSE-3B300A-…	66
4BTSE-4B500A-…	66
4BTSE-4B660A-…	66

Nivel de ruidos medido con marcha en vacío (sin carga) / rotación a derecha conforme a la norma ISO 3744.

2 Transporte / Almacenamiento

- Transportar y almacenar solo en el embalaje original.
- Si el embalaje está dañado, asegurarse de que la pieza no presente desperfectos visibles. Informar al transportista y, en caso necesario, a DGD.

Componentes del sistema	Temperatura de almacenamiento	Humedad relativa del aire
DGD-IS	-20…70 °C	0…90 % sin rocío
PDB-CPS…		
TSE		
Motor		
CPS3	-25…70 °C	

Página en blanco

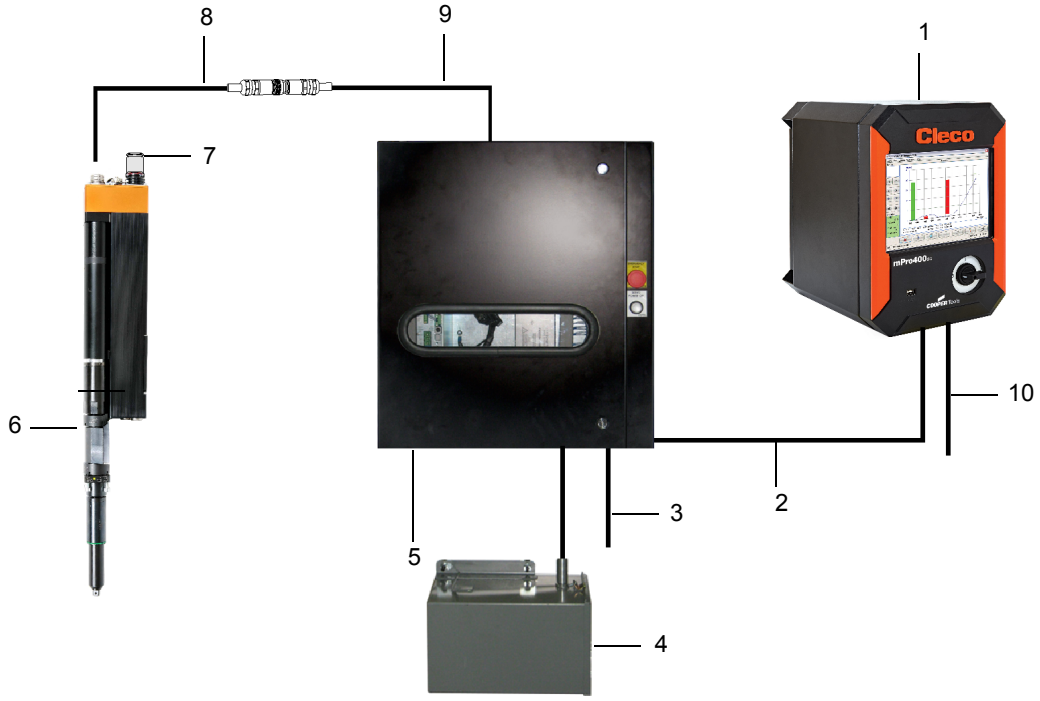
3 Descripción del sistema

La estructura del sistema depende principalmente del caso de aplicación y se determina en función del tamaño y la cantidad de los DGD-IS empleados. Éstos pueden ser de tamaños diferentes y combinarse entre sí a voluntad. Este capítulo explica los componentes brevemente. Los detalles técnicos se pueden consultar en los capítulos correspondientes.

Características especiales del sistema de atornillado Husillo-inteligente-mPro400GC-DGD

El sistema de atornillado Husillo-inteligente-mPro400GC-DGD no tiene los módulos de atornillado montados en un armario de distribución como anteriormente (véase el sistema «m-Pro-400-tm» con la solución de 1 cable), sino directamente en los husillos de atornillado.
A diferencia de los módulos de atornillado «TM», la tensión del circuito intermedio se ha incrementado desde 320 VCC hasta 380 VCC. Con ello, la velocidad máxima del husillo de atornillado ha aumentado un 20%.

3.1 Componentes



Pos.	Denominación
1	Mando de atornillador mPro400GC-M
2	Cable ARCNET, número de pedido 960950-××× (××× = longitud en dm)
3	Cable de red, 3×480 VCA
4	Transformador CP3-…JH
5	Power Distribution Box PDB-CPS…
6	DGD-IS
7	ARCNET-Terminator
8	Cable de sistema, tipo A
9	Cable de sistema, tipo C
10	Cable de alimentación

77_system.png

3.2 DGD-IS

El DGD-IS está disponible en los tamaños 1BTSE…, 2BTSE…, 3BTSE… y 4BTSE….
para un rango de par de 2 a 2800 Nm.

3.2.1 Mando de atornillador

La alimentación de potencia y de lógica se efectúa a través de la Power distribution box PDB-CPS….
El control tiene lugar a través del mando de atornillador mPro400GC-M.

- En un cable de sistema (PDB-CPS… hasta el último DGD-IS) se pueden conectar hasta 16 DGD-IS (según el tamaño y la cantidad).
- En un mPro400GC-M se pueden conectar hasta 32 DGD-IS.

Posibles números de canales

Código	Cantidad máxima de DGD-IS				Cant. Cable de sistema
	1BTSE…	2BTSE…	3BTSE…	4BTSE…	
PDB-CPS3	16	6	6	6	1
PDB-CPS6	32	12	12	12	2
PDB-CPS9	–	18	18	18	3

La cantidad máxima de DGD-IS por cada PDB-CPS…depende de la carga.
Para garantizar la cantidad indicada se debe tener en cuenta la siguiente configuración:

- Velocidad máxima al 20% del par máximo (en 1BTSE, 2BTSE, 3BTSE y 4BTSE)
- Apriete final hasta 500 Nm: velocidad máxima 50 ^{1}/min al par máximo
  (en 1BTSE, 2BTSE, 3BTSE y 4BTSE- 4B500A...)
- Apriete final superior a 500 Nm: velocidad máxima 20 ^{1}/min al par máximo
  (en 4BTSE-4B660A..., 4BTSE-4B660A-4VK4MS, 4BTSE-4B360A-4Z1250A, 4BTSE-4B460A-4Z1600A y 4BTSE-4B660A-4M3B-4Z2800G)

Si se seleccionan unos parámetros superiores a los indicados, el número de canales se debe reducir.
En caso de uso de distintos tipos de husillo en un control, éste se determina individualmente.
Contactar con el Ventas y centro de servicio (véase el dorso).

3.2.2 Cable

Desde el PDB-CPS… hasta el último DGD-IS = longitud máxima de 50 m.

3.2.3 ARCNET (Bus del sistema)

La comunicación entre el mPro400GC-M y el DGD-IS tiene lugar a través del bus de campo de alto rendimiento ARCNET, basado en RS485.

- Entre el mPro400GC-M y el PDB-CPS… se utiliza un cable ARCNET.
- Entre el PDB-CPS… y el DGD-IS, así como entre DGD-IS y DGD-IS, hay cables ARCNET integrados en el cable del sistema.
- En el PDB-CPS6 y el PDB-CPS9, varios arneses de cables de sistema discurren juntos. Para ello hay montado un módulo amplificador de bus ARCNET (ARCNET-HUB 1E3A n.º de pedido 961237) para cada. Así se posibilita una topología de bus en forma de estrella.

4 Puesta en marcha

En la primera puesta en marcha tener también en cuenta y utilizar las instrucciones de programación mPro400GC.

1. Posicionar los componentes del DGD-IS unos respecto a otros por medio de interfases de dentado plano; véase el manual de mantenimiento.
   Girar el tamaño 1 en pasos de 15°.
   Girar los tamaños 2 – 4 en pasos de 10°.
2. Conectar todos los componentes; véase el (Capítulo "3.1 Componentes" a partir de página 11).
3. Para garantizar el funcionamiento no es necesario disponer de una conexión a tierra adicional en la placa del atornillador. La protección por puesta a tierra del DGD-IS está garantizada por el conductor de protección existente en el cable del sistema.
4. Independientemente de esta circunstancia, establecer la protección por puesta a tierra de las piezas móviles de la máquina en conformidad con la norma EN 60204-1.

¡CUIDADO!

Peligro de tropiezo y caída a causa de los cables en el suelo.
Los cables conectados tienen que ser tendidos en forma segura.

5. Cerrar todos los empalmes enchufados y bloquearlos.

AVISO

En los empalmes enchufados con cerrojo de corredera no deberá verse el anillo rojo en el diámetro exterior.

AVISO

Es imprescindible establecer una terminación del ARCNET en el extremo del bus, es decir, en el último DGD-IS, por medio de un terminador ARCNET, n.º de pedido 961127. Esta terminación está montada de forma fija en el mando del atornillador mPro400GC-M (inicio del bus).

6. Conectar el cable de red al mando de atornillador.

¡PELIGRO!

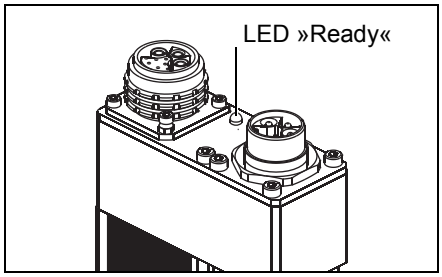
Alta intensidad de evacuación – pueden producirse corrientes peligrosas para el cuerpo.
¡Antes de la puesta en marcha establecer la puesta a tierra (PE) en el mando de atornillador!

7. Configurar la dirección ARCNET en cada DGD-IS bajo la compuerta de servicio;
   véase el 6.4.1 Configuración Dirección ARCNET, página 23.

AVISO

¡Cada dirección debe emplearse una sola vez en el sistema!

8. Cerrar la compuerta de servicio.
9. Cerrar los dispositivos de protección (p. ej., rejilla protectora).
10. Conectar el control de máquinas (PLC/SPS).
11. Conectar el mando del atornillador.
    Si tras la conexión no hay ningún fallo presente, el LED «Ready» del DGD-IS se enciende en color verde.
    De lo contrario, véase 13 Localización de fallos, página 49, Localización de fallos.



12. Introducir los parámetros para la configuración de par/ángulo de giro a través del mPro400GC-M…
    La programación del mPro400GC-M en el momento de la

puesta en marcha debe ser efectuada por personal especializado de Apex Tool Group.
La primera vez que se conecte el mando del atornillador, los parámetros para el control de las operaciones de atornillado se deben leer a través del teclado o por medio de un archivo de parametrización válido. Para la programación de procesos del mando del atornillador véase el manual de programación mPro400GC-M.

5 DGD Husillos inteligentes

5.1 Características técnicas generales

- medición de par de giro con preamplificador integrado, con ello, señal de mayor distncia de ruído,
- alimentación segura contra inversión de polaridad,
- salidas resistentes al cortocircuito,
- control de hipotensión,
- Watchdog para procesador,
- conmutación de entradas y salidas antiparasitaria

5.2 Datos de catálogo

5.2.1 Tamaño 1 – 1× transductor

Denominación	N.° de pedido	Momento de giro Nm		Revoluciones	Recorrido de muelle		mín. separación entre ejes	Longitud	Peso	Cabeza de llave oscilante	
		máx.	mín.	r.p.m.	mm		mm	mm	kg		+ brida
1BTSE-1B012A-1M3B-1ZB	947626A6	12	2	1921	50	3/8"	43	486	4,8	922325	S308434
1BTSE-1B035A-1M1B-1ZB	947632A8	35	5	727							
1BTSE-1B060A-1M2B-1ZB	947638A2	53	15	427							
1BTSE-1B012A-1VM3B	947627A5	12	2	1824			35	474	5,3		S308437
1BTSE-1B035A-1VM1B	947633A7	35	5	690							
1BTSE-1B060A-1VM2B	947639A1	53	15	405							
1BTSE-1B012A-1WM3B	947628A4	12	2	1798	25		52	542	5,7	–	929041
1BTSE-1B035A-1WM1B	947634A6	35	5	681							
1BTSE-1B060A-1WM2B	947640A8	53	15	400							

Diámetro mínimo de agujero en mm

Cant.	Cabeza angular		
DGD-IS	Centrado	Desplazado	Cabeza angular
2	43	35	52
3	54	40	60
4	61	50	74
5	81	58	89
6	99	70	105
7	116	85	120

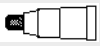
5.2.2 Tamaño 2 – 1× transductor

Denominación	N.° de pedido	Momento de giro Nm		Revoluciones	Recorrido de muelle		mín. separación entre ejes	Longitud	Peso	Cabeza de llave oscilante	
		máx.	mín.	r.p.m.	mm		mm	mm	kg		+ brida
2BTSE-2B110A-2M1B-2ZB	947644A4	110	25	890	50	1/2"	56	528	7,6	910609	S308435
2BTSE-2B200A-2M3B-2ZB	947650A6	200	40	502		3/4"					
2BTSE-2B110A-2VM1B	947645A3	110	25	831		1/2"	44	551	9,2		S308438
2BTSE-2B200A-2VM3B	947651A5	200	40	468		3/4"					
2BTSE-2B110A-2WM1B	947646A2	110	25	838	25	1/2"	59	581	8,7	–	929053
2BTSE-2B200A-2WM3B	947652A4	200	40	472		3/4"					

Diámetro mínimo de agujero en mm

Cant. DGD-IS	Cabeza angular		
	Centrado	Desplazado	Cabeza angular
2	56	44	59
3	75	50	68
4	80	62	86
5	106	74	101
6	130	89	118
7	151	102	137

5.2.3 Tamaño 3 – 1× transductor

Denominación	N.° de pedido	Momento de giro Nm		Revoluciones	Recorrido de muelle		mín. separación entre ejes	Longitud	Peso	Cabeza de llave oscilante	
		máx.	mín.	r.p.m.	mm		mm	mm	kg		+ brida
3BTSE-3B300A-3M2B-3ZB	947656A0	300	50	453	50	3/4"	81	589	14,1	910613	S308436
3BTSE-3B300A-3VM2B	947657A9			421			59	584	15,2		S308439
3BTSE-3B300A-3WM2B	947658A8			437	25		81	678	17,8	–	929065

Diámetro mínimo de agujero en mm

Cant. DGD-IS	Cabeza angular		
	Centrado	Desplazado	Cabeza angular
2	81	59	81
3	94	69	94
4	116	84	116
5	139	102	139
6	164	122	164
7	189	138	189

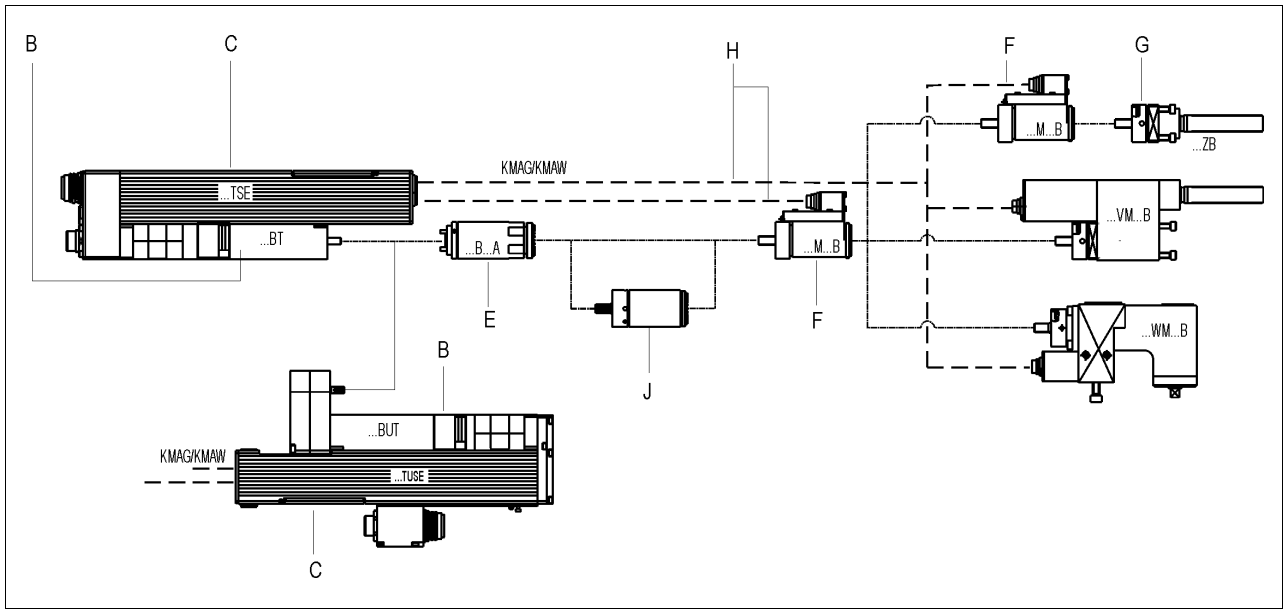
5.2.4 Tamaño 4 – 1× transductor

Denominación	N.° de pedido	Momento de giro Nm		Revoluciones	Recorrido de muelle		mín. separación entre ejes	Longitud	Peso	Cabeza de llave oscilante	
		máx.	mín.	r.p.m.	mm		mm	mm	kg		+ brida
4BTSE-4B500A-4M2B-4ZA	947662A2	500	100	254	50	3/4"	91	719	21	–	916643
4BTSE-4B660A-4M3B-4ZA	947668A6	660	130	174		1"					916642
4BTSE-4B360A-4M1B-4Z1250A	947676A6	1250	320	86		1"	121	771	29		S976956
4BTSE-4B500A-4M2B-4Z1600A	947677A5	1600	400	68		1 1/2"					S308441
4BTSE-4B660A-4M3B-4Z2800G	947681A9	2800	980	36	–	–	–	–	–	–	–
4BTSE-4B500A-4VM2B	947663A1	500	100	238		3/4"	76	684	22,5	912106	S308440
4BTSE-4B660A-4VM3B	947669A5	660	130	163		1"				912147	
4BTSE-4B660A-4VM4B	947671A1	750	150	135		1"					
4BTSE-4B500A-4WM2B	947664A0	500	100	245	25	3/4"	112	729	27,1	–	929077
4BTSE-4B660A-4WM3B	947670A2	660	130	167		1"					929089

Diámetro mínimo de agujero en mm

Cant. DGD-IS	Cabeza angular		
	Centrado	Desplazado	Cabeza angular
2	91	76	112
3	122	88	130
4	130	108	160
5	174	130	192
6	217	153	224
7	246	180	263

5.3 Sinopsis de componentes



5.3.1 Tamaño 1 / 1× transductor

DGD-IS		B		C		E		F		G		H		J**
1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
1BTSE-1B012A-1M3B-1ZB	947626A6					1B012A	927346	1M3B	934288PT					
1BTSE-1B035A-1M1B-1ZB	947632A8					1B035A	927344	1M1B	934286PT	1ZB	927222	KMAW	961089-002	
1BTSE-1B060A-1M2B-1ZB	947638A2					1B060A	927345	1M2B	934287PT					
1BTSE-1B012A-1VM3B	947627A5					1B012A	927346			1VM3B	935863PT			
1BTSE-1B035A-1VM1B	947633A7	1BT	935560	TSE	961446PT	1B035A	927344			1VM1B	935865PT		961088-004	–
1BTSE-1B060A-1VM2B	947639A1					1B060A	927345	–	–	1VM2B	935864PT	KMAG		
1BTSE-1B012A-1WM3B	947628A4					1B012A	927346			1WM3B	934369PT			
1BTSE-1B035A-1WM1B	947634A6					1B035A	927344			1WM1B	934367PT		961088-003	
1BTSE-1B060A-1WM2B	947640A8					1B060A	927345			1WM2B	934368PT			

1) Código

2) N° de pedido

** Montado a modo de distanciador

5.3.2 Tamaño 2 / 1× transductor

DGD-IS		B		C		E		F		G		H	
1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
2BTSE-2B110A-2M1B-2ZB	947644A4	2BT	935561	TSE	961446PT	2B110A	935548	2M1B	934295PT	2ZB	927227	KMAW	961089-002
2BTSE-2B200A-2M3B-2ZB	947650A6					2B200A	935549	2M3B	934294PT				
2BTSE-2B110A-2VM1B	947645A3					2B110A	935548	–	–	2VM1B	934336PT	KMAG	961088-004
2BTSE-2B200A-2VM3B	947651A5					2B200A	935549			2VM3B	934335PT		
2BTSE-2B110A-2WM1B	947646A2					2B110A	935548			2WM1B	934375PT	KMAG	961088-003
2BTSE-2B200A-2WM3B	947652A4					2B200A	935549			2WM3B	934374PT		

1) Código

2) N° de pedido

5.3.3 Tamaño 3 / 1× transductor

DGD-IS		B		C		E		F		G		H	
1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
3BTSE-3B300A-3M2B-3ZB	947656A0	3/4BT	935562	TSE	961446PT	3B300A	935590	3M2B	934303PT	3ZB	927233	KMAG	961088-002
3BTSE-3B300A-3VM2B	947657A9							–	–	3VM2B	934343PT	KMAG	961088-004
3BTSE-3B300A-3WM2B	947658A8									3WM2B	934384PT	KMAG	961088-003

1) Código

2) N° de pedido

5.3.4 Tamaño 4 / 1× transductor

DGD-IS		B		C		E		F		G		H	
1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
4BTSE-4B500A-4M2B-4ZA	947662A2	3/4BT	935562	TSE	961446PT	4B500A	935780	4M2B	934319PT	4ZA	927236	KMAG	961088-002
4BTSE-4B660A-4M3B-4ZA	947668A6[3)]					4B660A	935781	4M3B	936496PT				
4BTSE-4B360A-4M1B-4Z1250A	947676A6					4B360A	929541	4M1B	934318PT	4Z1250A	S976950		
4BTSE-4B500A-4M2B1-4Z1600A	947677A5					4B500A	935780	4M2B	934319PT	4Z1600A	S976951		
4BTSE-4B500A-4M3B-4Z2800G	947681A9					4B660A	935781	4M3B	936496PT	4Z2800G	F900750		
4BTSE-4B660A-4VM2B	947663A1					4B500A	935780	–	–	4VM2B	3)	KMAG	961088-004
4BTSE-4B660A-4VM3B	947669A5					4B660A	935781			4VM3B	3)		
4BTSE-4B660A-4VM4B	947671A1					4B660A	935781			4VM4B	3)		
4BTSE-4B500A-4WM2B	947664A0					4B500A	935780			4WM2B	3)	KMAG	961088-003
4BTSE-4B660A-4WM3B	947670A2					4B660A	935781			4WM3B	3)		

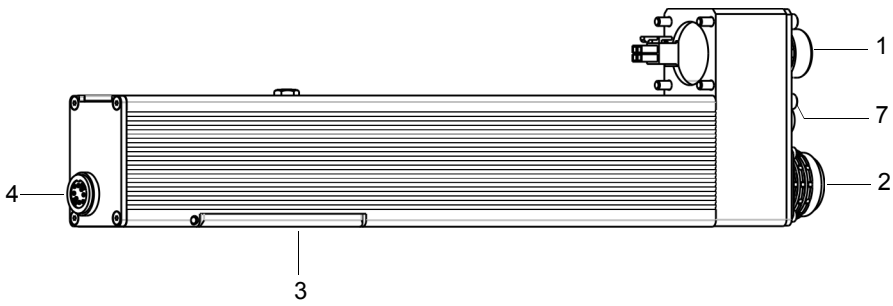
1) Código

2) N° de pedido

3) sobre pedido

Página en blanco

6 Módulo de atornillado TSE



Pos.	Denominación
1	Entrada de alimentación «XS1A»
2	Salida de alimentación «XS1B»
3	Compuerta de servicio
4	Conexión por enchufe para el transductor «XS3»
7	LED »Ready« Para *Preparado* (verde) o Fallo (rojo)

77_tse_tuse.eps

6.1 Descripción

El módulo de atornillado TSE controla el DGD-IS.
El módulo de atornillado tiene integrado el servoamplificador (elemento de potencia) y el elemento de medición (tarjeta de medición).
Ambas placas de circuitos impresos están comunicadas con las conexiones por medio de cables y conexiones por enchufe.

6.2 Características técnicas generales

Características	Datos
Peso: TSE	 1465 g
Tipo de enfriamiento	Convección (enfriamiento propio).
Vida útil en servicio	60.000 h
Vida utilizable en almacenamiento	100.000 h (aprox. 11 años)
Aceleración de cada eje	máx 100 m/s²

6.2.1 Potencia de pérdida

Con los elementos constructivos bajos en pérdida es baja la generación de calor.
Muy buena disipación de calor. Toda la carcasa actúa como disipador.

Stand-by 9 W

Servicio Máx. 40 W

¡ADVERTEN-CIA! Alta temperatura:
El módulo de atornillado TSE se puede calentar y provocar quemaduras al desmontarlo (temperatura máx. 70 °C). Usar guantes.

6.2.2 Potencia alimentada 380 VDC

El circuito intermedio de potencia (380 VCC) y la alimentación de lógica (24 VCC) son alimentados por separado a través del PDB-CPS…. En caso de *Desconexión de emergencia*, el circuito intermedio de potencia es desconectado por separado por el PDB-CPS…. La parte lógica sigue recibiendo la alimentación.

Datos de potencia: DGD-IS por separado

Características		Datos			
		1BTSE…	2BTSE…	3BTSE…	4BTSE…
Tensión de alimentación	VDC	380 ±10 %			
Corriente nominal alimentada	A	0,5	1	2	2
Corriente punta alimentada	A	6	15	15	15

6.2.3 Alimentación de lógica

En el módulo de atornillado son generadas todas las tensiones alimentadas desde la alimentación de lógica (24 V del mando de atornillador).

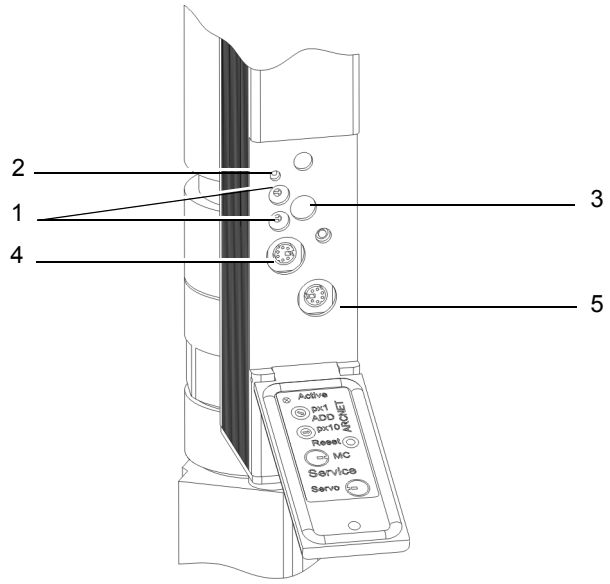
Características		Datos
Tensión de alimentación	V	24 +10 %
Corriente nominal alimentada	A	aprox. 0,35
Potencia perdida (Stand-by)	W	9

6.3 LED »Ready«

El LED «Ready» indica *Preparado*:

Señal	Módulo de atornillado
Verde	BPreparado
Rojo	No listo para servicio, existe un fallo (ver 13 Localización de fallos, página 49)

6.4 Compuerta de servicio



Pos.	Denominación
1	Configuración Dirección ARCNET
2	LED »Active«
3	Tecla <Reset>
4	Interfaz de servicio DGD (RS232) para tarjeta de medición (MC)
5	DGD-Interfaz de servicio (RS232) para servo

a00601.wmf

6.4.1 Configuración Dirección ARCNET

La configuración de la dirección ARCNET se efectúa por medio de los dos interruptores de codificación de 10 niveles.
Configuraciones permitidas 01 a 32.

- Interruptor (x1) para unidades (00-09),
- Interruptor (x10) para decenas (00-30).

¡OBSERVACIÓN!

- Los ajustes únicamente deben hacerse si el mando de atornillador está desconectado.
- Cada dirección se debe usar una sola vez en el sistema. De lo contrario se produce un fallo en mPro400GC-M.

6.4.2 LED »Active«

El LED »Active« indica la actividad del ARCNET.

Señal	Actividad
LED encendido	Transferencia de datos en el ARCNET
LED parpadeando	Reconfiguraciones de ARCNET / la transmisión está perturbada
LED DES.	Defecto interno / no hay alimentación

6.4.3 Tecla <Reset>

Si se produce un fallo, éste se puede confirmar con la tecla <Reset>. Para ello hace falta disponer de un objeto con la punta afilada (p. ej., un bolígrafo). Esta tecla provoca un reset del procesador y la reconfiguración de todas las funciones.

6.4.4 Interfaz de servicio Apex Tool Group (RS232) para la tarjeta de medición (MC)

AVISO

Exclusivamente para el servicio de DGD

- Conexión al PC por medio de cable especial
- Conexión por enchufe de tipo: PS2

Pin	Señal	Descripción
1	RxD	±10 V
2	TxD	±10 V
3	VCC	3,3 V ±2% / 20 mA
4, 5, 6	-	-
Caja	GND	0 V

6.4.5 Interfaz de servicio Apex Tool Group (RS232) para el servo

AVISO

Exclusivamente para el servicio de DGD

- Conexión al PC por medio de cable especial
- Conexión por enchufe de tipo: PS2

Pin	Señal	Descripción
1	RxD	±10 V
2	TxD	±10 V
3	VCC	3,3 V ±2% / 20 mA
4	AMON	Monitor analógico, 0 V – 3,3 V
5	AIN	Prefijado analógico, 0 V – 3,3 V
6	Arranque	Señal de arranque en Servo, 0 V (Arranque) / 3,3 V
Caja	GND	0 V

6.5 Grupos constructivos internos

6.5.1 Elementos de red

Los elementos de red internos alimentan todos los grupos constructivos electrónicos en el módulo de atornillado.

- Todas las tensiones generadas son resistentes a cortocircuito.
- Ruptura galvánica del escalón de salida ARCNET hacia todas las demás alimentaciones.
- La cadencia del transductor es de 80 kHz.

Alimentación	tensión generada V	Corriente máxima A
Interno – elemento servo lógica	3,3 (3,2 – 3,4)	0,5
Interno – elemento servo analógico	5,0 (4,9 – 5,1)	0,5
Interno – elemento servo analógico	15,0 (14,25 – 15,75)	0,12
Interno – elemento medición lógica	1,9 (1,78 – 2,02)	1
Interno – elemento medición analógico	2,5 (2,4 – 2,6)	1
Interno – elemento medición analógico	3,3 (3,2 – 3,4)	0,5
Interno – elemento medición analógico	12,0 (11,4 – 12,6)	0,5
Transductor	12,0 (11,8 – 12,2)	0,6
Escalón de salada ARCNET	5,0 (4,8 – 5,2)	0,2

6.5.2 Escalón final de motor

- Resistencia al cortocircuito: Fase – Fase, Fase – PE, Fase – Control de temperatura.
- Pérdida mínima por el escalón final IGBT.

Características		Datos
Tensión de circuito intermedio U_Z	VDC	380 ±10 %
Desconexión por sobretensión	VDC	> 480
Desconexión por sbretensión	VDC	< 160
Rendimiento nominal a 50 °C	VA	1000
Rendimiento punta, breve lapso	VA	8000
Corriente punta, máximo	A	65
Desconexión de corriente, cortocircuito	A	100
Factor de eficiencia	%	aprox. 98
Frecuencia d tactos del PWM	kHz	10

6.5.3 Tarjeta de medición

AVISO

La tarjeta de medición es parte integrante del módulo de atornillado y no puede ser cambiado separadamente.

- Procesadores separados para tareas de medición y comunicación.
- Una canal de medición para la medición de par (2 pistas).
- Software de medición en la memoria FLASH.
  La actualización del software se efectúa con el mando del atornillador mPro400GC-M a través de ARCNET.
- Reset a través de l tecla debajo de la compuerta de servicio, ver 6.4.3 Tecla <Reset>, página 24.
- Exactitud de medición del par e giro 0,2 %.
- Resolución 12 Bit a ±6,6 V, con ello,aprox. 6,5 mV.
- Frecuencia de exploración de medición 3300 mediciones por segundo.
- Filtro analógico para las señales de par de 1 KHz.
- Determinar la redundancia de corriente posible por captación del Servoamplificador de la corriente del motor.

- Detección de las señales de ángulo del motor transmitidas por el servoamplificador a través de la interfaz serial sincrónica (SSIO). Éstas son generadas a partir de las señales del resolver.

Comunicación entre tarjetas de medición y Servoamplificador

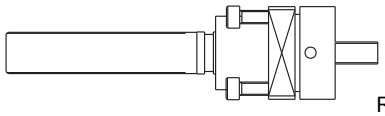
- Para la comunicación entre el Servoamplificador y la tarjeta de medición sirve el interfaz serial sincrónico (SSIO).
- Por razones de seguridad es transmitida la señal de arranque por medio de una entrada/salida separada, así como también a través de SSIO de la tarjeta de medición al Servoamplificador.

Comunicación entre el CPS3 y el mPro400GC-M

- La comunicación tienelugar a través del Bus de campo de alt rendimiento ARCNET.
- La velocidad de transmisión es de 2,5 MBd.

7 Cabeza angular

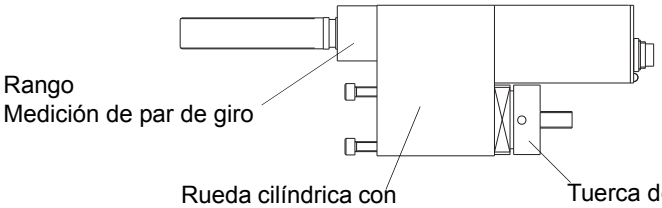
7.1 Salida centrada



Código	N° de pedido	Traducción i	Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]		
			Md Nm	Presión [1] N	Tiro[1] N	con muelle N	›25‹ mm con muelle N	›50‹ mm con muelle N
1ZB	927222	1:1	53	1900	1500	1150	1350	1600
2ZB	927227		200	4500	3200	2450	2700	3250
3ZB	927233		300	6500	5000	3000	3500	4100
4ZA	927236		660	9000	8800	4300	4800	5400
4Z1250A	S976950	3,7368	1250	9000	8800	4300	4800	5400
4Z1600A	S976951	3,7368	1600					
4Z2800G	F900750	4,7330	2800	5400	5400	–	–	–

1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

7.2 Salida desplazada



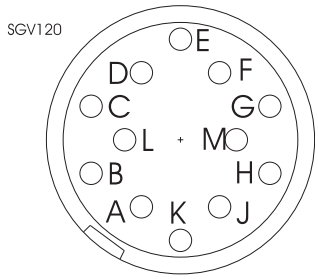
Código	N° de pedido	Momento de giro calibrado	Traduc-ción i	Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]		
				Md Nm	Presión [1] N	Tiro[1] N	con muelle N	›25‹ mm con muelle N	›50‹ mm con muelle N
1VM1B	935865PT	35	1,0526	53	2300	2300	1510	1720	2000
1VM2B	935864PT	60							
1VM3B	935863PT	12							
2VM1B	934336PT	110	1,0714	110	2500	2500	2300	2600	3100
2VM3B	934335PT	200		200					
3VM2B	934343PT	300	1,0769	260	3600	3600	2850	3250	3750

Código	N° de pedido	Momento de giro calibrado	Traduc-ción i	Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]		
				Md Nm	Presión [1] N	Tiro[1] N	con muelle N	›25‹ mm con muelle N	›50‹ mm con muelle N
4VM1B	942130PT	400	1,0660	400	6300	2100	4300	4800	5400
4VM2B	942131PT	500	1,0667	660					
4VM3B	942132PT	660							
4VM4B	942133PT	900	1,2857	900					

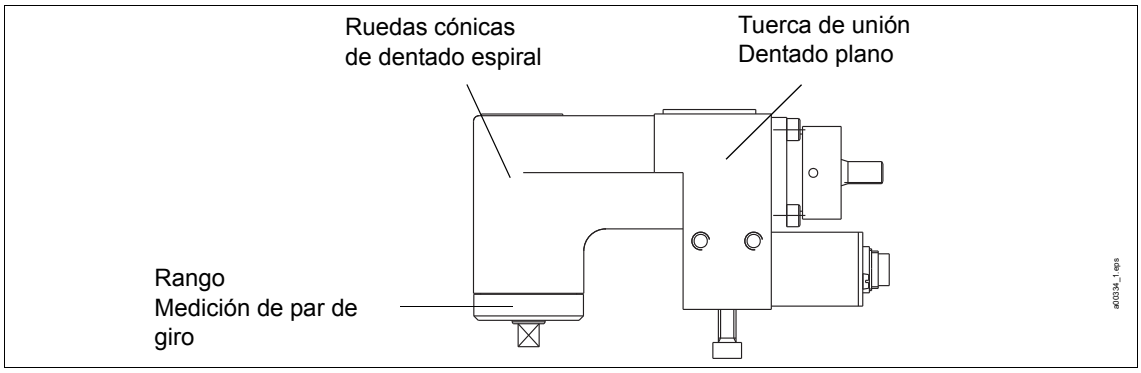
1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

7.2.1 Configuracion de accionamiento desplazado

Tipo: Empalmador de enchufe redondo de 12 polos Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 n.º 09-0331-90-12 con tapón roscado según DIN 45 321

Pin	Color	Señal	Descripción	
A	–	–	N/C	
B	marrón	–	N/C	
C	verde	Md	Salida de par	
D	amarillo	0 VA	0 V referencia MD	
E	gris	0 V	0 V alimentación	
F	rosa	+12 V	Alimentación	
G	azul	–	N/C	
H	rojo	RxD+	Interfaz	
J	negro	RXD-	Interfaz	
K	violeta	CAL	Tensión calibrado entrada	
L	gris/rosa	TXD-	Interfaz	
M	rojo/azul	TXD+	Interfaz	
Caja		PE	Conexión blindada	

7.3 Salida de cabeza angular

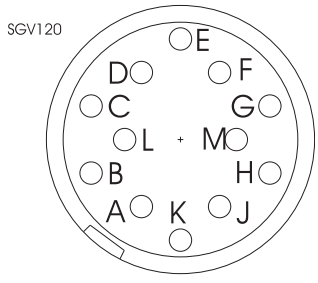


Código	N° de pedido	Momento de giro calibrado	Traducción i	Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en el cuadrado[1]
				Md Nm	Presión [1] N	Tiro [1] N	N
1WM1B	934367PT	35	1,0667	53	1700	3400	3100
1WM2B	934368PT	60					
1WM3B	934369PT	12					
2WM1B	934375PT	110	1,0625	110	1850	3900	4200
2WM3B	934374PT	200		200			
3WM2B	934384PT	300	1,0385	300	3800	4800	5100
4WM2B	934396PT	500	1,0370	660	1200	6500	5900
4WM3B	934397PT	660					

1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

7.3.1 Configuracion de salida de cabeza angular

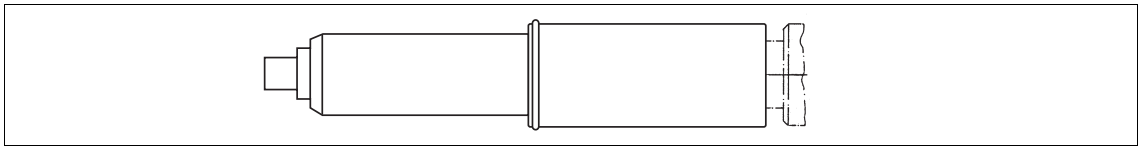
Tipo: Empalmador de enchufe redondo de 12 polos Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 n.º 09-0331-90-12 con tapón roscado según DIN 45 321

Pin	Color	Señal	Descripción	
A	–	–	N/C	
B	marrón	–	N/C	
C	verde	Md	Salida de par	
D	amarillo	0 VA	0 V referencia MD	
E	gris	0 V	0 V alimentación	
F	rosa	+12 V	Alimentación	
G	azul	–	N/C	
H	rojo	RxD+	Interfaz	
J	negro	RXD-	Interfaz	
K	violeta	CAL	Tensión calibrado entrada	
L	gris/rosa	TXD-	Interfaz	
M	rojo/azul	TXD+	Interfaz	
Caja		PE	Conexión blindada	

7.4 Cabezas de llave oscilantes – Opción

7.4.1 Para salida centrada / desplazada

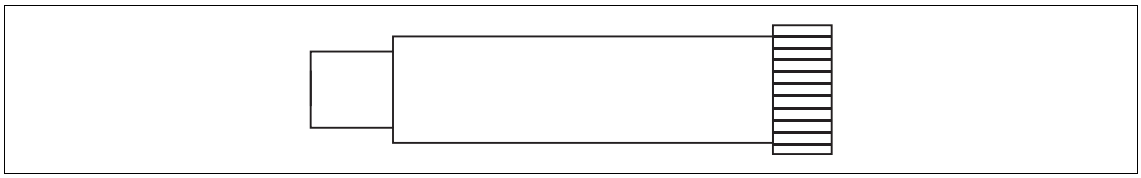
Tamaño 1 – 4



Para	N° de pedido		Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]			Peso
			Md	Presión [1]	Tiro[1]	con muelle	›25‹ mm con muelle	›50‹ mm con muelle	
			Nm	N	N	N	N	N	kg
1Z… / 1V…	922325	3/8"	53	2300	1500	1510	1720	2000	0,33
2Z… / 2V…	910609	1/2"	110	4500	3200	2300	2600	3100	0,45
	935553	3/4"	200						0,48
3Z… / 3V…	910613	3/4"	300	6500	5000	2850	3250	3750	0,67
4V…	912106	3/4"	500	9000	8800	4300	4800	5400	0,87
	912147	1"	750	9000	8800	4300	4800	5400	0,90
inclusive caja de brida									
1Z…	S308434	3/8"	53	2300	1500	1510	1720	2000	0,65
2Z…	S308435	1/2"	110	4500	3200	2300	2600	3100	1,05
3Z…	S308436	3/4"	300	6500	5000	2850	3250	3750	1,80

1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

Tamaño 4Z..

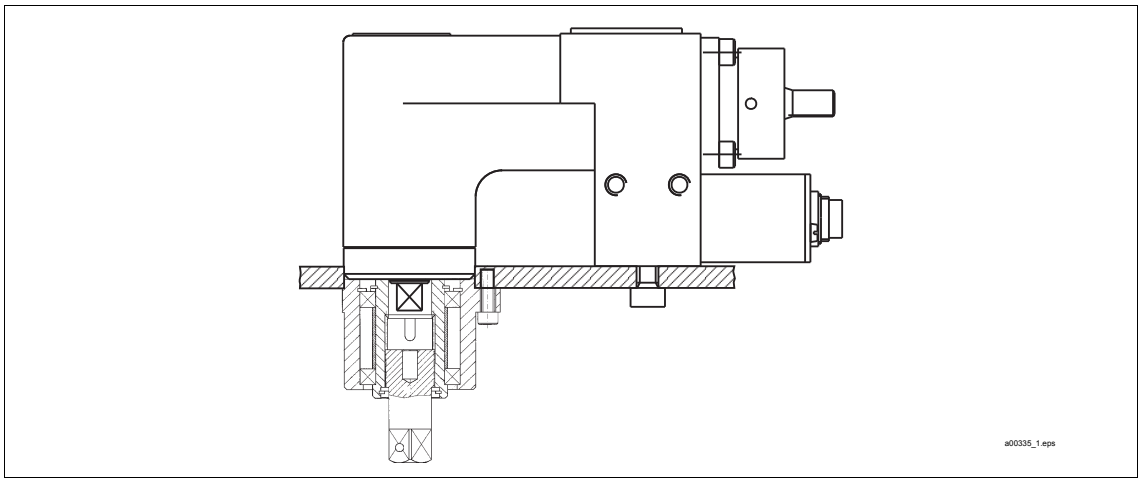


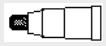
Para	N° de pedido		Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]			Peso
			Md	Presión [1]	Tiro[1]	con muelle	›25‹ mm con muelle	›50‹ mm con muelle	
			Nm	N	N	N	N	N	kg
4Z..	916643	3/4"	460	9000	8800	4300	4800	5400	1,21
	916642	1"	630						1,24

1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

7.4.2 Para cabeza angular inclusive caja de brida

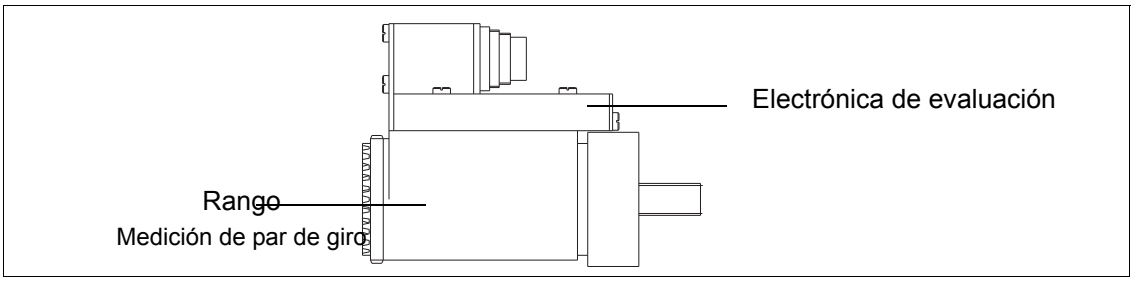
Recorrido de muelle 25 mm



Para	N° de pedido		Cara admisible sobre árbol de salida			Fuerza transversal en cabeza de llave[1]	
			Md Nm	Presión [1] N	Tiro[1] N	con muelle N	›25‹ mm con muelle N
1W..	929041	3/8"	53	1700	6800	1800	2100
2W..	929053	1/2"	110	1850	6800	2500	3000
	929061	3/4"	200	3800	7800	3000	3450
3W..	929065	3/4"	300	3800	7800	3000	3450
4W..	929077	3/4"	500	12000	13000	4300	5050
	929089	1"	660				

1) En caso de carga permanente deben multiplicarse los valores indicados por el factor 0,3.

8 Transductor



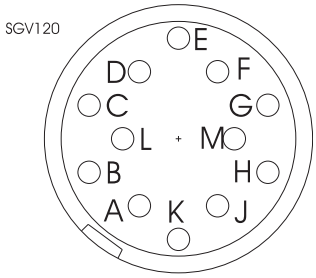
Dimensiones	Transductor …M…		
	Código	N° de pedido	Capacidad/valor de calibración Nm
1	1M1B	934286PT	35
	1M2B	934287PT	60
	1M3B	934288PT	12
2	2M1B	934295PT	110
	2M3B	934294PT	200
3	3M2B	934303PT	300
4	4M1B	934318PT	400
	4M2B	934319PT	500
	4M3B	936496PT	660

8.1 Características eléctricas

Características de medición de par de giro		Datos
Tensión nominal alimentada	V	+12
Límites de tensión alimentada	V	+10,75...+12,5
Tensión alimentada	mA	80
Tensión salida de medición – Tensión nominal	V	-5…+5
Límites U_N de tensión salida de medición	V	±5,000 ±0,5 % + U_0
Campo de medición admisible del par nominal	%	±10...±125
Tensión cero límite U_0	mV	±100
No linearidad / Medición de par de giro	% de U_N	±0,25
Exactitud de medición	% de U_N	±0,5
Corriente de salida, máxima	mA	5
Resistencia interna Ri, salida de par de gro	Ω	< 10
Frecuencia límite, medición de par de giro (-3dB)	KHz	2
Tensión salida de medición, calibrado CON. U_K	V	U_N ±0,25%
Tensión de calibrado, entrada CON.	V	> 3,5
Tensión de calibrado, entrada DES.	V	< 2,0
Tensión de calibrado, máxima	V	35
Resistencia de entrada, entrada de calibrado	KΩ	5

8.2 Configuracion de transductor

Tipo: Empalmador de enchufe redondo de 12 polos Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 n.º 09-0331-90-12 con tapón roscado según DIN 45 321

Pin	Color	Señal	Descripción	
A	–	–	N/C	
B	marrón	–	N/C	
C	verde	Md	Salida de par	
D	amarillo	0 VA	0 V referencia MD	
E	gris	0 V	0 V alimentación	
F	rosa	+12 V	Alimentación	
G	azul	–	N/C	
H	rojo	RxD+	Interfaz	
J	negro	RXD-	Interfaz	
K	violeta	CAL	Tensión calibrado entrada	
L	gris/rosa	TXD-	Interfaz	
M	rojo/azul	TXD+	Interfaz	
Caja		PE	Conexión blindada	

9 Engranaje

Dimensiones	Engranaje …B…		
	Código	N° de pedido	Traducción
1	1B012A	927346	5,7273
	1B035A	927344	15,1364
	1B060A	927345	25,7727
2	2B110A	935548	12,3595
	2B200A	935549	21,9231
3	3B300A	935590	18,7500
4	4B360A	929541	26,3118
	4B500A	935780	33,4219
	4B660A	935781	48,9345

10 Motor

10.1 Especificaciones técnicas

Características		Datos		
Código		**1BT**	**2BT**	**3/4BT**
N° de pedido		**935560**	**935561**	**935562**
Velocidad, máximo	r.p.m.	11000	11000	8500
Modo de servicio según VDE 0530		S 1	S 1	S 1
Sentido de giro		reversible	reversible	reversible
Forma constructiva		B 14	B 14	B 14
Tipo de conexión		Empalme enchufado	Empalme enchufado	Empalme enchufado
Momento de inercia	$kgm^2 \times 10^{-3}$	0,017	0,06	0,25
Par de giro nominal	Nm	0,55	1,60	3
Par permanente máximo en parada	Nm	0,61	1,8	4
Par punta	Nm	2,8	10,5	18,3
Cambio de revoluciones por par	1/min / Ncm[1)]	12,2	1,9	0,34
Constante de tiempo mecánica	ms	2,1	1,3	1,1
Momento de fricción	Nm	0,03	0,07	0,15
Peso de rotor	kg	0,36	0,79	1,54
Peso de motor	kg	1,6	3,1	6,5
Cojinete de bolas	Lado A/B	6000/608	6200/6200	6202/6201

10.2 Características eléctricas

Características		Datos		
		1BT	2BT	3/4BT
Tensión circuito intermedio	V	380	380	380
Tensión nominal[1)]	A	2,1	6	8,7
Potencia nominal	W	260	500	940
Número de fases		3	3	3
Resistencia de conexión [2)]	ohmios	11	1,8	0,6
Inductividad [2)]	mH	6,5	3,1	2,4
Constante de tensión [3)]	mV/1/min	34	34	44
Par constante [3)]	Nm/A	0,28	0,28	0,36
Corriente en par pico [1)]	A	11	44	59
Máx. corriente punta [1) 4)]	A	20	54	73
Constante de tiempo eléctrica	ms	0,59	1,7	4

1) Valor de cresta sinoidal

2) medido entre dos fases

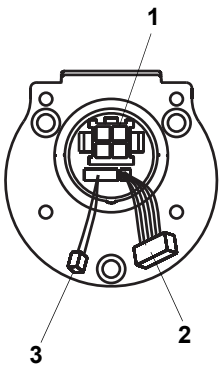
3) Tolerancia -10 %

4) Los valores indicados son válidos para el empleo en gama de temperaturas de 0 – 40° C y no pueden ser excedidas, ni siquiera momentáneamente, ya que de lo contrario existe peligro de una debilitación magnética

10.3 Características térmicas

Características		Datos		
		1BT	2BT	3/4BT
Clase de aislamiento según VDE 0530		F	F	F
Constante de tiempo térmica	min	17,5	25	35
Subida de temperatura sin enfriamiento	K/W	1,30	1,05	0,75

10.4 Configuracion de motor-conector

	Pin	Designación de señal	Colores de hilos (en el motor)
			Tipo de motor BT
	**Motor (1)**		
	4	PE	verde/amarillo
	1	Fase S	verde
	2	Fase R	negro
	3	Fase T	rojo/negro
	Resolvente (2)		
	1	Resolvente R1	rojo/blanco
	2	Resolvente R2	amarillo/blanco
	3	Resolver S1	rojo
	4	Resolver S3	negro
	5	Resolver S2	amarillo
	6	Resolver S4	azul
	Termosonda (3)		
	1	0 V	negro
	2	Señal	rojo

11 Power Distribution Box PDB-CPS…

Ele-mento	Denominación
1	Interruptor principal
2	Cierre
3	Módulo de alimentación CPS3 (integrado)
4	Indicación »Listo para servicio«
5	Parada de emergencia

77_power-distribution-box_front.png

11.1 Breve descripción funcional

La Power Distribution Box PDB-CPS… suministra al módulo de atornillado TSE con una alimentación de 380 VCC (CPS3) y 24 VCC.

El control de máquinas envía las señales *Control On* y *Desconexión de emergencia*. Éstas sirven para conectar la tensión del circuito intermedio al DGD-IS y para desconectarla.

El conmutador de seguridad integrado para la desconexión de emergencia PNOZ X3P es de tipo seta y sirve para conmutar y supervisar dos relés. Estos relés conmutan la tensión de alimentación.

11.2 Características técnicas generales

Características		Datos		
		PDB-CPS3	PDB-CPS6	PDB-CPS9
Peso	kg	75	130	180
Tipo de enfriamiento		Convección (enfriamiento propio).		
Vida útil en servicio	h	40.000		
Vida utilizable en almacenamiento	h	100.000 (aprox. 11 años)		
Juegos de conmutación CON.-DES.		5.000.000		
Requerimientos de seguridad según EN 964-1		Categoria 4		

11.3 Características eléctricas

Características		Datos		
		PDB-CPS3	PDB-CPS6	PDB-CPS9
Tensión de alimentación	VAC	3 × 480 ±10%		
Frecuencia	Hz	50-60		
Corriente nominal	A	3 x 4	3 x 8	3 x 12
Corriente punta, breve	A	3 x 20	3 x 40	3 x 60
Potencia nominal	VA	3000	6000	9000
Rendimiento punta, breve lapso	VA	30.000	60.000	90.000
Tensión de salida, circuito intermedio de potencia	VDC	380 ±10%		
Corriente nominal de salida (380 VDC)	A	8	16	24
Corriente de salida, máx. (5 s)	A	80	160	240
Fusible automático 3 polos	A	32	32	50
Característica de disparo		C	D	D
Tensión de mando / Tensión de salida	VDC	24 ±10%		
Corriente de salida, máx. (24 VDC)	A	5	10	20

11.3.1 Circuito intermedio de potencia 380 VDC

El circuito intermedio de potencia alimenta el DGD-IS con 380 VCC.

- Un transformador ruptor de seguridad transforma la tensión de alimentación a 3× 270 VCA. Ésta se suministra al CPS3.
- Limitación integrada de la corriente de conexión por medio de dos relés controlados por el procesador. El relé principal se conecta tras la inicialización. Los condensadores del circuito intermedio se cargan a través de una resistencia hasta que se alcanza una tensión del circuito intermedio de aprox. 380 VCC. A continuación, la resistencia queda puenteada por el relé de arranque.
- El frenado de los motores genera energía que provoca un aumento de la tensión. El CPS3 tiene integrado un seccionador de freno con resistencia de frenado que transforma la energía sobrante en calor.
- Al desconectar se evacua la carga en los condensadores del circuito intermedio a través de la resistencia del freno.

¡ADVERTENCIA! Si el cable de sistema se desenchufa mientras está sometido a tensión, se puede generar un arco voltaico y provocar quemaduras. Los contactos pueden resultar dañados.

→ Desconectar la alimentación del PDB-CPS… antes de desenchufar o enchufar el cable de sistema.

11.4 Montaje

→ Fijar el PDB-CPS… a la máquina con 4 unidades de tornillo M8 8.8 (Md = 25 Nm), etc.

11.4.1 Directivas

El PDB-CPS… se ventila por autoconvección, por lo que no necesita contar con un ventilador activo

¡OBSERVACIÓN!

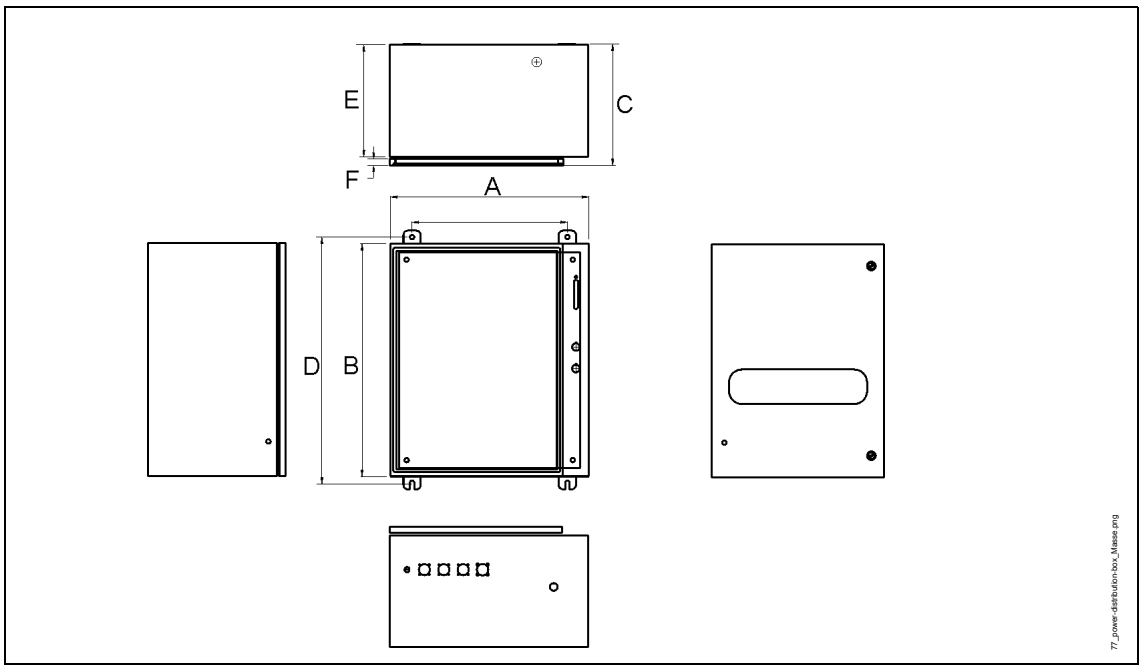
→ Por debajo de la carcasa no debe entrar aire caliente.

→ Es imprescindible evitar que la presencia de objetos encima o debajo de la carcasa obstruya la circulación del aire
(véase el rayado en el gráfico Dimensiones/plantilla de orificios, página 39).

→ El PDB-CPS… no se debe someter a la radiación solar directa.

Dimensiones/plantilla de orificios

Power Distribution Box (caja de distribución de potencia)	A mm (“)	B mm (“)	C mm (“)	D mm (“)	E mm (“)
PDB-CPS3	584 (23.00)	686 (27.00)	356 (14.00)	724 (28.50)	330 (13.00)
PDB-CPS6					
PDB-CPS9					



11.5 Módulo de abastecimiento CPS3

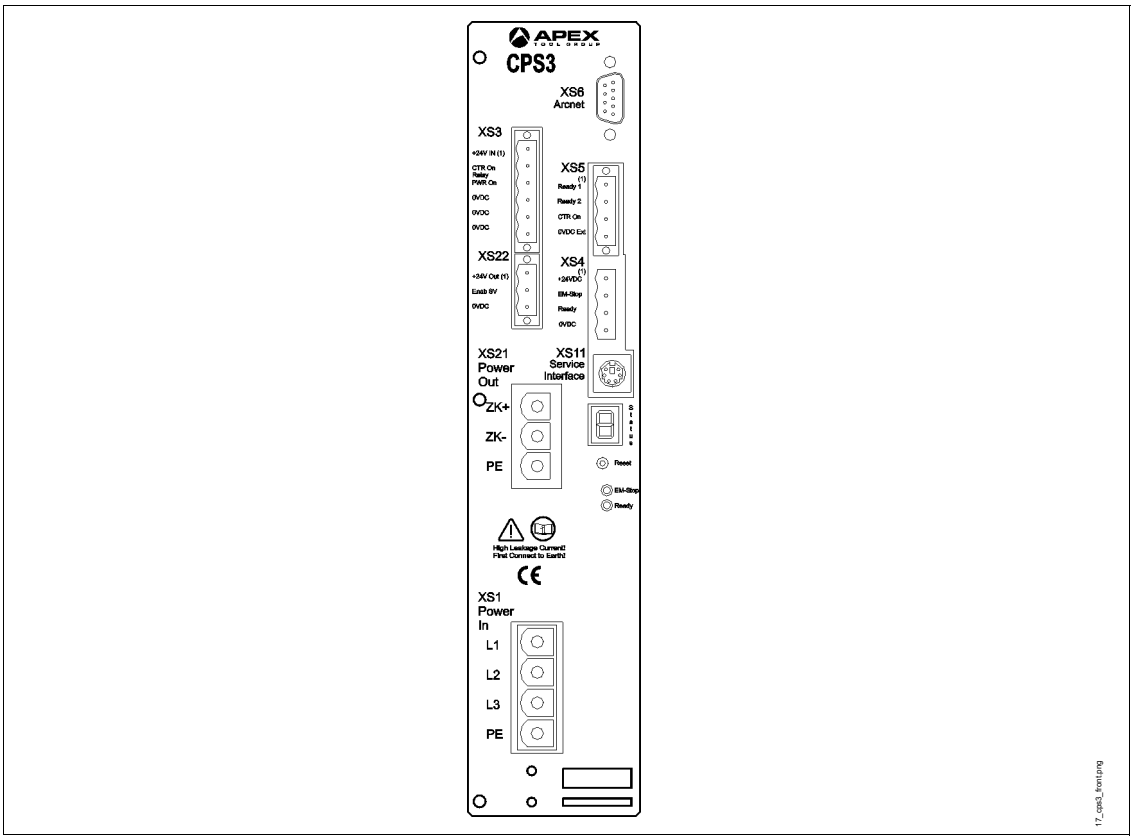
11.5.1 Descripción

El módulo de alimentación CPS3 (Central Power Supply 3 KVA) está montado en la Power distribution box PDB-CPS:

- 1× en PDB-CPS3
- 2× en PDB-CPS6
- 3× en PDB-CPS9

El CPS3 tiene las funciones siguientes:

- Rectificación y alisamiento de la tensión del circuito intermedio a 380 VCC para el módulo de atornillado TSE
- Limitación de corriente de conmutación
- Tolva de freno
- Control de tensiones alta y baja con desconexión del circuito intermedio
- Control de cortocircuito y sobreintensidad
- Generación de la señal *Preparado* «Ready» para el mPro400GC-M y control de máquinas
- Evaluación Señal *EMERG.-DES.*



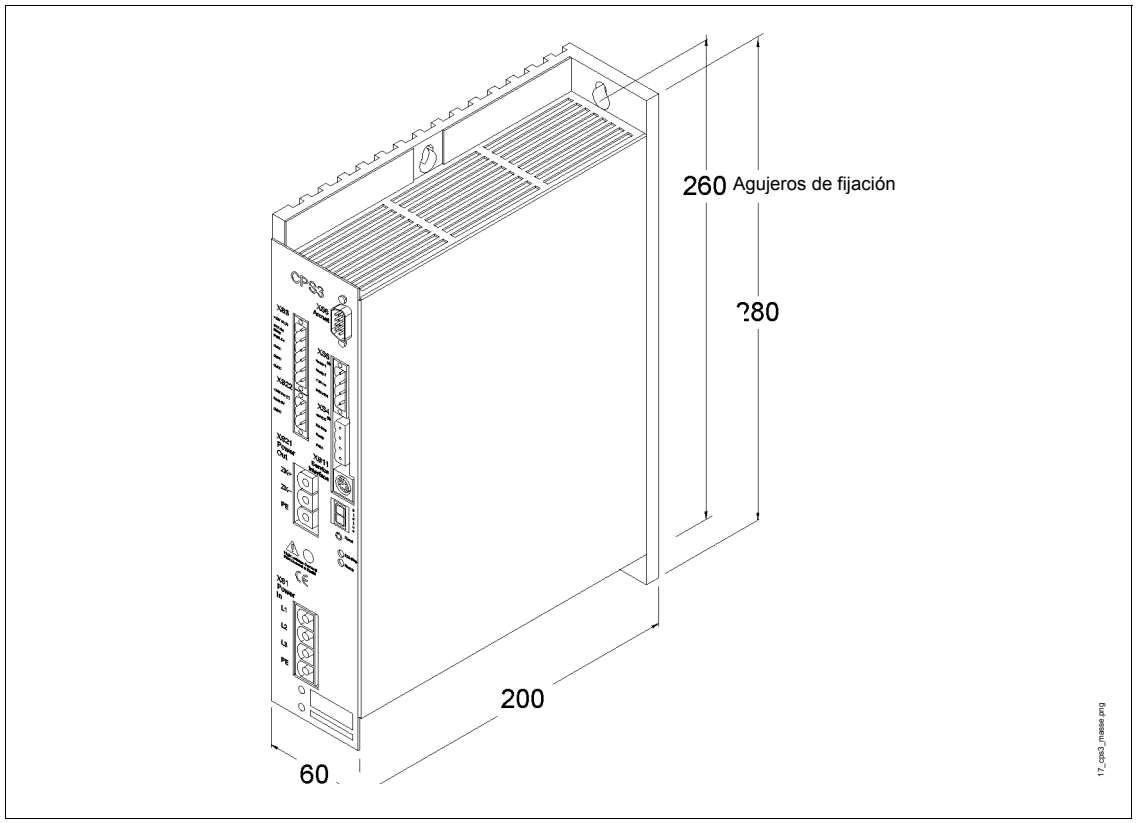
11.5.2 Características técnicas generales CPS3

Características		Datos
N.° de pedido		961112
Peso	g	3650
Tipo de protección		IP20
Tipo de enfriamiento		Convección (enfriamiento propio)
Vida útil en servicio	h	40.000
Juegos de conmutación CON.-DES.		5.000.000
Vida utilizable en almacenamiento	h	100.000 (aprox. 11 años)

11.5.3 Características eléctricas CPS3

Características		Datos
Tensión alimentada, potencia	VAC	3 × 270 ±10%
Frecuencia	Hz	50 – 60
Corriente nominal	A	3 × 7
Corriente punta, breve en servicio RMS	A	3 × 25
Potencia nominal	VA	3000
Potencia punta, breve en servicio RMS	VA	30.000
Tensión de salida, circuito intermedio de potencia	VDC	380 ±10 %
Corriente nominal de salida (380 VDC)	A	8
Corriente de salida máx. (5 s)	A	80
Tensión alimentada, mando	VDC	24 ±10 %
Corriente de entrada (sin carga externa)	A	0,5
Tensión de mando / Tensión de salida	VDC	24 ±10 %
Corriente de salida, máx. (24 VDC)	A	8

11.5.4 Medidas



11.5.5 Indicaciones

LED

Señal	LED	CPS3
Verde	»Ready«	Listo para servicio
Rojo	»EM-Stop«	Señal Señal de *Desconexión de emergencia* o *Control On* no disponible. El circuito intermedio de potencia (380 VCC) está desconectado.

Indicador de 7 segmentos »Estado«

Sobe indicación de fallos ver 13.3.3 Indicador de 7 segmentos »Estado«, página 52.

11.5.6 Tecla <Reset>

Si se produce un fallo, éste se puede confirmar con la tecla <Reset>. Para ello hace falta disponer de un objeto con la punta afilada (p. ej., un bolígrafo). Esta tecla provoca un reset del procesador y la reconfiguración de todas las funciones.

11.5.7 Conexiones por enchufe y ocupación

¡ADVERTENCIA!

- Al desenchufar el cale del sistema bajo tensión pueden producirse arcos voltaicos y producirse quemaduras.
- Pueden deteriorarse los contactos.

→ Desconectar la alimentación del PDB-CPS… antes de desenchufar o enchufar el cable de sistema.

«XS1 Power In»

Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Power Combicon PC6/4-ST-10,16
N° de referencia 961175

Contacto	Señal	Descripción
L1	L1	Tensión alimentada 3 × 270 VAC
L2	L2	
L3	L3	
PE	PE	Conexión de conductor protector, conexión con la carcasa

«XS21 Power Out»

Suministro de potencia DGD-IS 380 VCC
Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Power Combicon IPC6/3-ST-10,16
N° de referencia 961188

Contacto	Señal	Descripción
ZK+	+380 VDC	Tensión de circuito intermedio +380 VDC ±10%
ZK-	0 VDC	Tensión de circuito intermedio 0 V
PE	PE	Conexión de conductor protector, conexión con la carcasa

«XS22» TSE

Alimentación de 24 V y señal *Enable Servo* (señal de habilitación de la etapa final) al DGD-IS
Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Combicon MSTB2,5/3-STF-5,08
N° de pedido S959935

Contacto	Señal	Descripción
24 V	+24 V Out	Alimentación del TSE, 24 V +10%, máx. 4 A (8 DGD-IS)
Enab SV	Enable Servo	Salida Enable Servo; Liberación de escalón final; Activo si no existe fallo alguno ni *EMERG.-DES.* 24 VCC, máx. 0,3 A
0VDC	0V	Alimentación del TSE, 0 V

«XS3» alimentación de lógica y salida del relé Control-On

Alimentación de 24 V del CPS3 y conexión del relé Control-On para la alimentación de potencia
Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Combicon MSTB2,5/6-STF-5,08
N° de referencia 961177

Contacto	Señal	Descripción
+24 V IN (1)	+24 V IN	Alimentación de lógica en el CPS3, 24 V +10%
Relé CTR-On	Relé CTR-On	Salida Control-On para el relé externo de 24 VCC, máx. 0,3 A
PWR On	PWR On	Salida de Power-On, 24 VDC, máx. 0,3 A
0 VDC	0 VDC	0 V de 24 V
0 VDC	0 VDC	
0 VDC	0 VDC	

«XS4» mPro400GC-M

Señal *Desconexión de emergencia* del mPro400GC-M y Señal *Preparado* al mPro400GC-M
Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Combicon IC2,5/4-STF-5,08,
N° de referencia 961178

Contacto	Señal	Descripción
+24 VDC	+24 VDC	Salida alimentación, 24 V, máx. 2 A
EM-Stop	*PARADA DE EMERGENCIA*	Entrada *Desconexión de emergencia* del mPro400GC-M
Ready	*Listo para servicio*	Salida *Preparado* al mPro400GC-M, 24 VCC, máx. 0,3 A
0 VDC	0 VDC	0 V

«XS5» control de máquinas

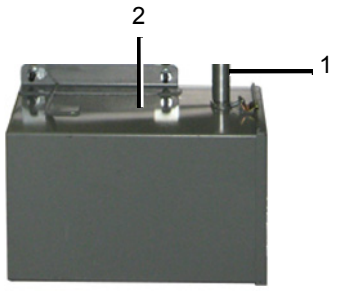
Señal *Desconexión de emergencia* del control de máquinas y Señal *Preparado* al control de máquinas
Tipo de enchufe a emplear:
Phoenix Combicon MSTB2,5/4-STF-5,08,
N° de referencia 961179

Contacto	Señal	Descripción
Ready 1	*Listo para servicio* Relé contacto 1	Salida *Listo para servicio*, relé contacto 1, máx. 26 V, máx. 100 mA
Ready 2	*Listo para servicio* Relé contacto 2	Salida *Listo para servicio*, relé contacto 2, máx. 26 V, máx. 100 mA
CTR On	*Controlador CON.*	Entrada *Controlador CON*. o *EMERG.-DES.*, 24 V, 10 mA
0 VDC Ext	0 VDC Ext	0 V de la salida

«XS6» ARCNET

El CPS3 no está equipado con ARCNET.

11.6 Transformador



Pos.	Denominación
1	Conexión con el PDB-CPS…
2	Soporte para montaje en la pared/máquina

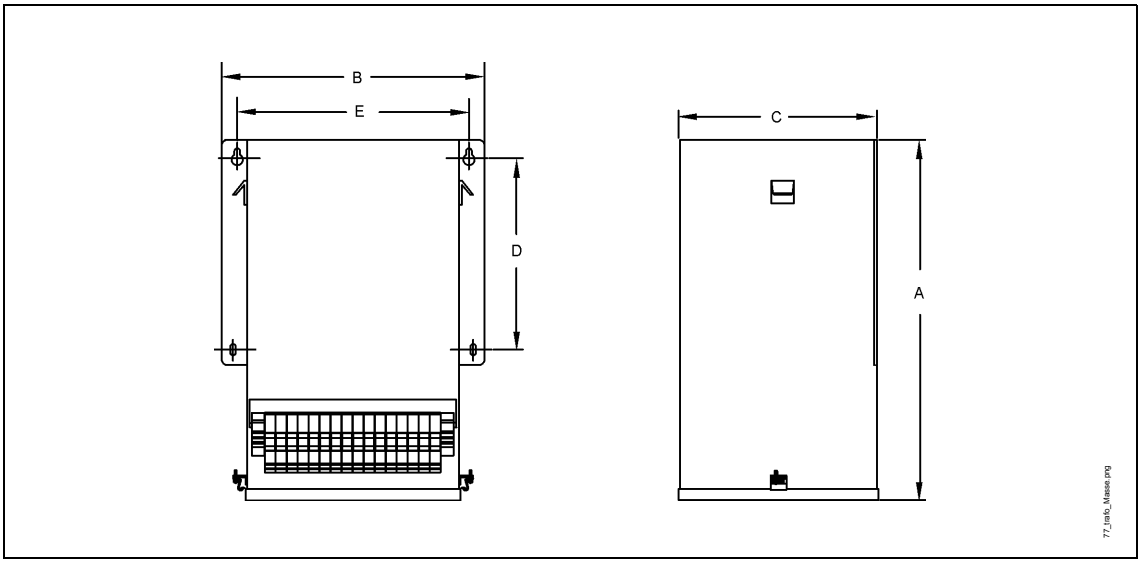
77_power-distribution-box_front.png

11.7 Características técnicas generales

N° de pedido	Potencia Nominal KVA	Peso kg	Tipo de protección	Tipo
CP3-3750-JH	3	57	IP54	Tipo Dry, clase AA, encapsulado NEMA 1
CP3-6750-JH	6	68		
CP3-9750-JH	9	90		

Dimensiones/plantilla de orificios

Transformador	A mm (“)	B mm (“)	C mm (“)	D mm (“)	E mm (“)
CP3-3750-JH3	387 (15.25)	314 (12.38)	229 (9.00)	286 (11.25))	454 (8.50))
CP3-6750-JH6					
CP3-9750-JH9	406 (16.00)	486 (19.12)	222 (8.75)	216 (8.50)	216 (17.88)



77_Instlo_Masse.png

AVISO

→ Al efectuar el montaje, respetar la distancia de 25,4 mm respecto a las piezas conductoras de la electricidad.

Página en blanco

12 Descripción funcional

12.1 Medición de par de giro

El transductor va dotado de un sistema de telemetría y, con ello, libre de anillo rozante.
El transductor se monta opcionalmente como componente en el DGD-IS o se integra en la salida desplazada o en la salida de cabeza angular.
El transductor (árbol de medición, sistema de antena, electrónica de rotor y electrónica de estator) es un componente único, es decir, grupos constructivos individuales no son recambiables por partes, sino en grupo.
La electrónica de rotor va instalada en el árbol de medición y va unida al puente pleno DMS y al sistema de antena del rotor.
El sistema electrónico del estator está situado en la carcasa del transductor. Contiene el circuito de evaluación, el sistema de antenas del estator y el acoplamiento de enchufe del sistema de 12 polos.
El par se mide directamente en la salida. Excepción: en la salida de cabeza angular el ángulo de giro se mide en la rueda de salida. La medición de par se efectúa de forma simétrica para los pares dextrógiros y levógiros (sentido de atornillamiento y de aflojamiento). Los valores de par medidos son transmitidos por el transductor al sistema electrónico de medición por medio de una tensión analógica amplificada (0...±5 V).

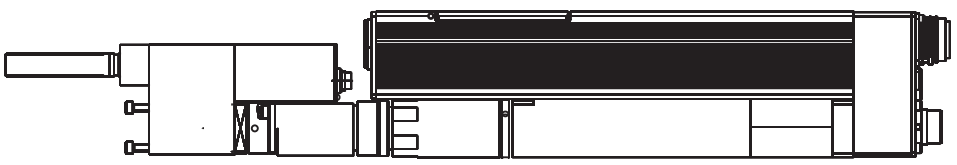
AVISO

Para medir las señales de par directamente en el transductor, utilizar exclusivamente equipos de medición que estén aislados eléctricamente del conductor de protección (PE) (p. ej., un osciloscopio con un transformador ruptor de seguridad). Al llevar a cabo la medición, asegurarse de que las dos referencias de 0 V del transductor (0 V de MD/pin D y 0 V de alimentación/pin E) no resulten cortocircuitadas.
Si no se acata esto, pueden producirse perturbaciones o errores de medición a casa del potencial de corrientes compensadoras (entre PE, 0 V-MD y alimentación 0 V) en la medición de par de giro.

La calibración tiene lugar en la unidad de rotor por medio de una resistencia shunt conectada en paralelo con un ramal del puente de medición DMS. El comportamiento temporal de la señal de calibración es el siguiente:

Duración de pulsación de entrada (Pin K)	Retardo de señal de salida (Pin C)
0...1,5 ms	sin señal de salida
1,5 ms...discrecional	Tiempo máx. de aumento de demora < 3 ms tiempo máx. de caída de demora < 16 ms

Ejemplo de un DGD-IS estándar



77_DGD-IS_BTSE.eps

Ejecución desplazada	
1BTSE-1B012A-1VM3B	N° referencia 947627A5
Revoluciones	1824 ¹/min.
Momento de giro	max. 12 Nm
Md de cal.	12 Nm, 5V DC
generada	380 V DC

Página en blanco

13 Localización de fallos

Las siguientes indicaciones ayudan en la localización de fallos:
- Mando de atornillador mPro400GC-M
- Módulo de alimentación CPS3 (en PDB-CPS…)
- Módulo de atornillado TSE (en DGD-IS) .

¡PELIGRO! Alta corriente de salida –
pueden producirse corrientes con peligro de muerte.

→ Para las mediciones de continuidad, de resistencia y de cortocircuito en el cable del sistema o en el cable jumper resulta imprescindible desconectar éstos del PDB-CPS… o del DGD-IS.

AVISO

- En caso de sustitución del CPS3 y el TSE, siempre se deben reemplazar íntegramente.
- No abrir el CPS3 ni el TSE, ya que ello supone la anulación de la garantía. La trampilla de servicio está excluida.
- Tener en cuenta las condiciones para la puesta en marcha, ver 4 Puesta en marcha, página 13.

13.1 Liquidación de fallos

→ Subsanar el fallo y presionar la tecla <Reset> del CPS3 o del TSE. El sistema vuelve a estar preparado.

- Cada vez que el husillo arranca, la tarjeta de medición confirma un fallo aparecido en el TSE.
- Si se trata de un fallo de poca duración (p. ej., por subtensión), el TSE vuelve a estar preparado automáticamente tras la siguiente señal de confirmación.
- Todos los fallos del DGD-IS (no los del CPS3) se archivan en el mPro400GC-M. Durante la localización de fallos, la información del fallo se puede visualizar aquí.
- Si no puede liquidarse el modo del fallo, es que el fallo es permanente.

13.2 DGD-IS

Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
El DGD-IS no gira	Motor defectuoso Engranaje defectuoso Módulo de atornillado TSE defectuoso	→ Cambiar el DGD-IS
	Cable defectuoso	→ Cambiar e cable
Ruidos fuertes	Engranaje gastado	→ Cambiar el DGD-IS

13.2.1 Transductor

Al llamar uno de los fallos de servicio se coloca el par de giro de salida a una tensión > 6,5 V y se aplica el bit de fallo de la memoria de datos de servicio.

Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
Señal de salda no lineal	Cubo de medición está sobregirado	→ Enviar el transductor a DGD para su reparación/calibración
Tensión Offset muy alta	Cubo de medición está sobregirado	
sin señal de salida	Preamplificador defectuoso	
Par de giro de salida está en valor de tensión > 6,5 V Se aplica el bit de fallos de la memoria de datos de servcio	**CPU NOK** • transmisión interna al transformador DA está perturbada	
	Element HF NOK • transmisión de telemetría de HF perturbada • no existe árbol de medición (rotor) • electrónica de rotor defectuosa • separación muy grande entre rotor y antena de estator	
	Tensión alimentada NOK • excedido límite inferior en la tensión alimentada	

Al producirse un fallo de servcio, el transdurctor está en estado de "fallo de servicio" hasta que se produzca uno de los siguientes acontecimientos:

- se interrumpe la tensión de servicio del transductor.
- el transductor recibe una señal de calibrado en la entrada KAL (Pin K).
- el bit de fallo en la memoria de estado de servicio se repone a través de la interfaz RS422.

13.3 Módulo de atornillado CPS3 en la Power Distribution Box PDB-CPS…

13.3.1 LED »Ready«

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
LED »Ready« no se enciende	No existe alimentación de 24 V	→ Comprobar la tensión de 26 V en «XS3», bornes 1 y 4
	El PDB-CPS… no recibe alimentación	→ controlar la alimentación de la red
	el elemento de red 24 V no es alimentado	→ controlar el fusible
	El fusible del CPS3 presenta alta impedancia	→ Comprobar la tensión de 26 V en «XS4», bornes 1 y 4 → Desconectar el PDB-CPS… y conectarlo de nuevo al cabo de un minuto. → Cambiar el CPS3

13.3.2 LED »EM parada« (Emergency Stop)

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
LED »EM parada« se enciende El CPS3 se encuentra en estado *Desconexión de emergencia*.	circuito intermedio de potencia (380 VDC) está desconectado. Ausencia de señal en las entradas Emergency Stop «XS4», borne 2 o Controll On «XS5», bornes 3 y 4.	→ Comprobar la tensión de 24 V en el CPS3: conexión por enchufe «XS4» bornes 2 y 4; conexión por enchufe «XS5» bornes 3 y 4 → Comprobar la tensión de 24 V en el PM: conexión por enchufe «XS3» bornes 2 y 6; conexión por enchufe «XS2» bornes 5 y 6 Fazit: Las señales no son generadas por los mandos externos.

13.3.3 Indicador de 7 segmentos »Estado«

Los errores codificados se visualizan en el CPS3 por medio de un indicador de 7 segmentos. La visualización cambia entre la posición 1 y la 2 a intervalos breves:

Pantalla	Duración	Pausa
1er. puesto	0,5 s	0,2 s
2° puesto	0,5 s	1 s
1er. puesto	0,5 s	0,2 s etc.

Un punto (.) en la indicación significa NO hay fallo.
En caso de varios fallos es mostrado solo el de mayor prioridad, es decir, el del número más bajo.
Todos los errores y fallos que el CPS3 detecta NO se comunican vía ARCNET al mPro400GC-M para visualizarlos en su pantalla.

Pantalla	Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
0-0	**Error al cargar los condensadores de circuito intermedio después de conectar**	cortocircuito en el crcuito intermedio CPS3	→ Cambiar el CPS3
		• Cable	→ controlar - cambiar el cable en cuando a cortocircuito entre los contactos 1 y 2 del empalme de enchufe
		• TSE	→ Cambiar el TSE
		• el relé principal (Q4 o Q5 en el PM) no conecta	→ controlar - cambiar el relé principal
0-1	**Alimentación 3 x 270 VAC defectuosa**	faltan fases	→ controlar las fases → controlar la tensión de la red
		EMERG.-DES. fue disparada por el conmutador de seguridad PNOZ K2 en el módulo Power	→ controlar el circuito *EMERG.-DES.* → tener n cuenta el Manual de servicio PNOZ tipo X3P
		los relés Q2 o Q3 no han conectado	→ controlar - cambiar los relés
		Tensión de alimentación • es muy alta, fase U – fase > 300 VAC • es muy baja, fase U – fase < 240 VAC	→ contralor la tensión alimentada → controlar la tensión de la red
0-2	**Alta corriente o cortocircuito tolva de freno**	corriente de freno > 200 A: coto circuito resistencia de freno	→ Cambiar el CPS3

Pantalla	Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
0-4	**Sobrecarga tolva de freno**	La resistencia de frenado está sobrecargada. La potencia de frenado es > 100 $W_{ef.}$ La cantidad de DGD-IS es demasiado grande.	→ Reducir la cantidad de mPro400GC-M
			El accionamiento del DGD-IS es externo → controlar la mecánica de la estación de atornillado
1-1	**Tensión muy alta entre punto de estrella falso de la alimentación y el PE o centro de circuito intermedio (aprox. 190 VDC) y PE** tensión >100 V	cortocircuito entre ZK y PE:	→ controlar la tensión de circuito intermedio +380 VDC y 0 VDC juntamnte con PE
		• CPS3	→ Comprobar el CPS3 y cambiar si es necesario
		• cable del sistema	→ cambiar el cable del sistema
		• TSE	→ Cambiar el TSE
		• Motor	→ Cambiar el motor o el DGD-IS
1-2	**Corriente excesiva o cortocircuito en el circuyo intermedio** Corriente >250 A		controlar el cable del sistema en cundo a cortocircuito entre conector +380 VDC y 0 V
		• cable de sistema cortocircuito	→ Cambiar e cable
		• CortocircuitoTSE	→ Cambiar el TSE
1-3	**Temperatura del refrigerador es muy alta** Temperatura del CPS3, la del disipador es >90 °C	Sobrecarga permanente del CPS3	La cantidad de DGD-IS es demasiado grande → Reducir la cantidad de PDB-CPS…
		Temperatura ambiente del PDB-CPS… >40 °C	→ mejorar la temperatura ambiente
		El PDB-CPS… está expuesto a otras fuentes de calor, p. ej., la radiación solar	→ mejorar las condiciones ambientales, en caso dado, montar un recubrimiento
		La disipación de calor del PDB-CPS… resulta insuficiente por circunstancias externas	→ procurar que pueda circular el aire por las aletas de refrigeración
1-4	**I^2t fallo en circuito intermedio** El circuito intermedio está sobrecargado	La cantidad de DGD-IS es demasiado grande	→ Reducir la cantidad de PDB-CPS…

Pantalla	Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
1-6	**Tensión muy alta en el circuito intermedio** Tensión en l circuito intermedio >480 VDC Esto puede producirse también brevemente	tolva de freno defectuosa	→ Cambiar el CPS3
		El seccionador de freno está sobrecargado por demasiados DGD-IS	→ Reducir la cantidad de PDB-CPS…
		condensadores de circuito intermedio no tienen ya capacidad suficiente	excedida la vida útil → Cambiar el CPS3
1-7	**Tensión de circuito intermedio muy baja** Tensión de circuito intermedio <250 VDC	alimentación de la red incapaz de dar servicio	controlar la alimentación de la red → necesaria una alimentación de red capaz de servicio
		relé de limitación de corriente conectada defectuoso y constantemente abierto	→ Cambiar el CPS3
		La cantidad de DGD-IS es excesiva. La tensión cae al atornillar	→ Reducir la cantidad de PDB-CPS…
2-0	**La temperatura en el CPS3 es excesiva o insuficiente** La temperatura se halla fuera de la gama de -40 °C a +85 °C	La cantidad de DGD-IS es excesiva. Sobrecarga continua del CPS3	→ Reducir la cantidad de PDB-CPS…
		Temperatura ambiente del PDB-CPS… >40 °C	→ mejorar la temperatura ambiente
		El PDB-CPS… está expuesto a otras fuentes de calor, p. ej., la radiación solar	→ mejorar las condiciones ambientales, en caso dado, montar un recubrimiento
		La disipación de calor del PDB-CPS… resulta insuficiente por circunstancias externas	→ procurar que pueda circular el aire por las aletas de refrigeración
		Las aberturas de la caja del CPS3 están tapadas	→ dejar libres las aberturas de la caja
2-1	**El contacto del relé de conexión no abre** El relé de limitación de la corriente de conexión del CPS3 está atascado. La detección se lleva a cabo únicamente al conectar. Durante el funcionamiento el contacto del relé está cerrado	error consecuente – a causa de otro defecto fue destruido el relé	→ Cambiar el CPS3
		Excedido el número máximo de ciclos de conmutación	→ Cambiar el CPS3

Pantalla	Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
2-2	**No es posible la descarga del circuito intermedio (380 VDC).** El circuito intermedio no puede descargarse.	error consecuente - a causa de otro defecto fue destruido el relé	
		el relé principal Q4 o Q5 en el PM no abre	→ Cambiar el relé principal Q4 o Q5
		El seccionador de freno del CPS3 está defectuoso	→ Cambiar el CPS3
		la resistencia del freno tiene alto ohmiaje o se ha quemado	→ Cambiar el CPS3
2-3	**Alimentación 24V** la alimentación 24 V no se halla en la gama de 21,5 V - 27,3 V		→ Medir la tensión en «XS3», bornes 1 y 6
		La fuente de alimentación de 24 V del PDB-CPS… está defectuosa	→ cambiar el elemento de red
		La fuente de alimentación T2 del PDB-CPS… está sobre-cargada	→ Comprobar la carga máxima (8 A) en el CPS3
		El ajuste de la fuente de alimentación en el PDB-CPS… es erróneo	→ reajustar la tensión en el elemento de red a 26,0 V
		El fusible (térmico) de 24 V en el CPS3 presenta alta impedancia	→ Desconectar el PDB-CPS… y conectarlo de nuevo al cabo de un minuto → Comprobar la carga máxima y sustituir el CPS3 si es necesario
2-5	**Alimentación de 5 V (interna)** Alimentación interna de 5 V no se halla en la gama de 4,5 V – 5,5 V	tensión interna, no es posible el control desde afuera	
		La fuente de alimentación del CPS3 está defectuosa	→ Cambiar el CPS3
		La fuente de alimentación del CPS3 está sobrecargada	→ Cambiar el CPS3
2-7	**Error alimentación del driver 15 V para la tolva de freno**	la alimentación interna de 15 V es <12,5 V	la tensión interna no puede controlarse desde afuera
		La fuente de alimentación del CPS3 está defectuosa	→ Cambiar el CPS3
		La fuente de alimentación del CPS3 está sobrecargada	→ Cambiar el CPS3

Pantalla	Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
3-3	**Error de inicialización o de programación**	error interno de programación, no son posibles las acciones desde afuera	
		error en la inicialización del programa	→ Informar al servicio del DGD → Desconectar y conectar el PDB-CPS…
		error de comunicación con un servicio de PC	→ Conectar el PC con el CPS3 de nuevo
		error sumado de chequeo	→ Informar al servicio del DGD → Desconectar y conectar el PDB-CPS…

13.4 Módulo de atornilladoTSE

13.4.1 LED »Ready«

Error Descripción	Posible causa	Medidas y remedios
LED »Ready« se enciende en rojo	Error en el TSE	Descripción de error en la pantalla del mPro400GC-M, véase 13.5Mando de atornillador mPro400GC-M
LED »Ready« no se enciende	La alimentación de 24 V no está disponible, el TSE no recibe alimentación	→ Medir la tensión de 24 – 26 V en «XS1B», casquillo A y B → Comprobar la indicación de error del PDB-CPS… en el CPS3. → si existe fallo, continuar con 13.3 Módulo de atornillado CPS3 en la Power Distribution Box PDB-CPS…, página 51 → cambiar el cable del sistema
	El TSE está defectuoso	→ Cambiar el TSE

13.5 Mando de atornillador mPro400GC-M

13.5.1 Indicación en el mando

Todos los errores y fallos que el sistema electrónico de atornillado TSE detecta se transmiten vía ARCNET al mPro400GC-M para visualizarlos en su pantalla.

Si surge un fallo en el TSE o el DGD-IS al atornillar, los errores comunicados por el TSE aparecen en la tabla de valores de medición:
IP, FLT, FMK, FHW, KAL1, KAL2, OFF1, OFF2, VAP, VLP, AN1F, AN2F.

En la ventana Mapa ARCNet (véase el manual de programación mPro400GC), en Información del sistema, se visualizan todos los errores actuales en texto claro. Éstos se listan en la tabla siguiente.

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
Servo: **IP Monitoring: NOK** (Indicación también en la tabla de valores medidos) Sobrecarga Si al atornillar se requiere una corriente superior al máximo admisible, se desconecta entonces el Servoamplificador automáticamente.	fallo en captación de posición de motor, p. ej., cable de resolvedor	controlar los hilos en el cable del atornillador → cambiar el cable del atornillado, controlar los hilos del resolvedor en el atornillador en cuanto paso correcto → Cambiar el DGD-IS o el motor
	fallo en el circuito del motor, p. ej., el motor no alcanza el par de giro requerido	→ Comprobar que el motor no presente cortocircuitos contra PE ni contra las resistencias de fase: 1BT… aprox. 11 Ω, 2BT aprox. 2 Ω, 3/4BT… aprox. 0,6 Ω. → cambiar el motor
	parametrización errónea	→ Comprobar la parametrización del mPro400GC-M – Constantes del husillo – Valores de calibración – Procesos de atornillado (DIA) – Conjunto de parámetros – Valores de desconexión
Servo: **Intermediate Circuit Voltage: too high** La tensión del circuito intermedio de potencia es > 440 VDC	fallo constante	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → Cambiar el TSE
	Al frenar, es decir, cuando el DGD-IS se para, se activa el error	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → Cambiar el TSE
	esporádicamente la tensión es momentáneamente muy alta	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → Cambiar el TSE

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
Servo: **Intermediate Circuit Voltage: too low** la tensión del circuito intermedio de potencia es < 190 VDC	fallo constante	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → controlar si hay interrupción en el cable del sistema → cambiar el cable del sistema cable del sistema correcto → Cambiar el TSE
	al atornillar, durante el proceso de atornillado se dispara un fallo	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → Cambiar el TSE
	esporádicamente la tensión es momenntáneamente muy baja	Véase la localización de fallos CPS3 – Ningún fallo en el CPS3 → controlar la alimentación de la red en cuanto a irrupciones de tensión
Servo: **Temperature Output Section: too high** La temperatura en la fuente de alimentación TSE es > 80 °C	Con el sensor de temperatura en el TSE se mide una temperatura > 80 °C	controlar la temperatura si es > 80 °C → Asegurarse de que el DGD-IS dispone de ventilación suficiente El DGD-IS tiene ventilación suficiente → Cambiar el TSE
Servo: **Driver Supply Outp. Section: NOK** El elemento de red para la alimentación interna del elemento de potencia está sobrecargado o defectuoso	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Servo: **Offset of Current Measurement: NOK** El punto cero de la medición del motor integrada se ha desplazado	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Servo: **SSIO Communication: NOK** El interfaz de comunicación entre el servoamplificador y la tarjeta de medición está perturbado	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Servo: **Nodeguarding: NOK** El servoamplificador controla la función de la tarjeta de medición (Watchdog).	perturbaciones funcionales esporádicas de la tarjeta de medición fallo interno	→ Cambiar el TSE

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
Servo: **Flash: NOK** L memora Flash en el servoamplificador indica un fallo	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Servo: **Program: NOK** Fallo en el procesamiento del programa del servoamplificador	fallo interno	→ Cambiar el TSE → informar al servicio CPT
Motor: **Cable del motor: NOK** El conductor del motor en el DGD-IS está interrumpido	Rotura de cable en las líneas de motor del TSE	→ controlar los hilos del motor en cuanto a paso y cortocircuito
	fases del motor interrumpidas	→ Comprobar que el motor no presente cortocircuitos contra PE ni contra las resistencias de fase: 1BT… aprox. 11 Ω, 2BT aprox. 2 Ω, 3/4BT… aprox. 0,6 Ω. → cambiar el motor
	la corriente de control para supervisión de los cables es inducida a error	→ cambiar el motor fallo interno → Cambiar el TSE
Motor: **Short Circuit Surveillance: NOK** Control de cortocircuito del motor Existe un cortocircuito en el circuito del motor del DGD-IS	en el motor	controlar el motor en cuanto a cortocircuito (resistencias de fase ver arriba) → cambiar el motor
	En el TSE	fallo interno → Cambiar el TSE
Motor: **Temperature: NOK** La temperatura del motor es > 90 °C	con el sensor de temperatura en el motor es medida una temperatura de > 90 °C	controlar la temperatura del motor si > 90 °C → procurar una ventilación del motor suficiente
	conductor de medición en el motor está interrumpido	Comprobar la continuidad del sensor de temperatura. A 20 °C la resistencia debe ser aprox. de 1 KΩ → cambiar el motor
	la corriente de medición es conducida erróneamente	Comprobar la continuidad de los conductores del DGD-IS y que no presenten cortocircuitos → cambiar el motor
	la corriente de medición no es medida	fallo interno, → Cambiar el TSE
	el motor no está conectado	→ conectar el motor
Motor: **I^2t Monitoring: NOK** La medida I^2t ha detectado una potencia excesiva del DGD-IS	el rendimiento exigido al motor es excesivo	controlar la temperatura del motor si > 80 °C → reducir el tiempo de atornillado mediante aumento de la velocidad

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
	El DGD-IS está defectuoso (p. ej., engranaje, cojinete)	Comprobar que el engranaje y el motor del DGD-IS funcionen suavemente → Cambiar el DGD-IS o el motor
Motor: **Resolver: NOK** No son medidas señales del resolvedor	no existen señales	controlar si el motor está conectado → conectar el motor
	interrupción de las señales	Comprobar los conductores del resolver en el DGD-IS → cambiar el motor
	cortocircuito de las señales	Comprobar que los conductores del resolver en el DGD-IS no presenten cortocircuitos → cambiar el motor
	la alimentación del resolvedor está defectuosa	defecto interno → Cambiar el TSE
Measurement Card: **Task Monitoring: NOK** Fallo en el procesamiento del programa de la tarjeta de medición	fallo interno	→ Cambiar el TSE → Informar al servicio del DGD
Measurement Card: **RAM:** Poco RAM disponible en la tarjeta de medición	fallo interno	→ Cambiar el TSE → Informar al servicio del DGD
Measurement Card: **Sampling Clock from Servo: NOK** Falta el tacto de sistema del servoamplificador	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Servo Type Correct: NOK** El tipo del servoamplificador elegido no es correcto	error en la parametrización	→ controlar la parametrización de la instalación
	autoidentificación del captador de valores medidos no está en orden	controlar el transductor → cambiar el transductor
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Servo Par. matching Servo: NOK** El conjunto de parámetros elegido por la tarjeta de medición no está disponible en el TSE.	error en la parametrización	→ controlar la parametrización de la instalación
	autoidentificación del captador de valores medidos no está en orden	controlar el transductor → cambiar el transductor
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **ARCNET Communication: Dup-ID** Están ajustadas las mismas direcciones ARCNET	Varios TSE están configurados en la misma dirección ARCNET	control de las direcciones ARCNET ajustadas → ajustar diferentes direcciones

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
Measurement Card: **ARCNET Communication:** **Recon** El ARCNET está perturbado a veces	falta terminación ARCNET	→ enchufar la terminación ARCNET
	terminación ARCNET no alimentada	→ conectar la alimentación del último participante
	fallo en el cableado	→ enchufar y bloquear todos los cables
	fallo de compensación potencial	→ conectar el cable de compensación potencial
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Initialization: NOK** Error de inicialización en la tarjeta de medición	fallo interno	→ Cambiar el TSE → Informar al servicio del DGD
Measurement Card: **Flash Image: NOK** La ilustración Flash en la tarjeta de medición no está en orden	El mPro400GC-M ha transmitido un programa erróneo	→ controlar la versión del programa
	la transmisión del programa fue interrumpido	→ repetir la transmisión del programa
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Voltage +3,3 V (…): NOK** La alimentación de +3,3 V de la tarjeta de medición se halla fuera de los límites de +3,24 V…+3,53 V	La fuente de alimentación para la alimentación interna de la tarjeta de medición está sobrecargada o defectuosa. Fallo interno	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Voltage +12 V (…): NOK** La alimentación de +12 V de la tarjeta de medición y el transductor se halla fuera de los límites +11,4 V…+12,6 V	Los +12 V están cortocircuitados en el cable KMAG/KMAW o en DGD-IS	En mPro400GC-M, comprobar en el menú *Diagnósticos>Voltajes* si el valor está fuera de los límites permitidos: comprobar el cable KMAG/KMAW (transductor – TSE), especialmente los conductores +12 V y 0 V. → Cambiar el cable → Cambiar el transductor o el DGD-IS
	elemento de red interno defectuoso	→ Cambiar el TSE
Measurement Card: **Voltage +24 V (…): NOK** La alimentación de +24 V del TSE se halla fuera de los límites de +20,4 V a +27,6 V	la alimentación está sobrecargada	En mPro400GC-M, comprobar en el menú *Diagnósticos>Voltajes* si el valor está fuera de los límites permitidos → controlar la carga
	El ajuste de la fuente de alimentación en el PDB-CPS… es erróneo	→ ajustar el elemento de red a 26,0 V
Measurement Card: **Temperature (…): NOK** La temperatura en la tarjeta de medición es > 80 °C	Con el sensor de temperatura en el TSE se mide una temperatura > 80 °C	→ Asegurarse de que el DGD-IS dispone de ventilación suficiente

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
	fallo interno	El DGD-IS tiene ventilación suficiente → Cambiar el DGD-IS
Transducer: **…Connected: NOK** Las señales del transductor no son correctas	la conexión con el transductor está – interrumpidos	Comprobar la continuidad del cable KMAG/KMAW (transductor – TSE) → Cambiar el cable → cambiar el transductor
	– cortocircuitada	controlar el cable KMAG/KMAW en cuanto a cortocircuito → Cambiar el cable → cambiar el transductor
	– no existe	→ conectar el transductor → Cambiar el cable
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Transducer: **Calibration Voltage: NOK** La tensión de calibrado se halla fuera del campo admisible de +4,85 V…+5,15 V	la señal de calibrado está interrumpida	→ controlar el cable KMAG/KMAW en cuando a paso, especialmente el hilo de la señal de calibrado
	la señal de calibrado está cortocircuitada con otra señal	Comprobar que el cable KMAG/KMAW (transductor – TSE) no presente cortocircuitos → Cambiar el cable
	fallo en el transductor	→ cambiar el transductor
	fallo interno	→ Cambiar el TSE
Transducer: **Offset Value: NOK** La tensión de punto cero se halla fuera del campo admisible de -200 mV…+200 mV	la señal de par de giro está interrumpida	En mPro400GC-M, comprobar en el modo de pruebas *Diagnósticos>Voltajes* si el valor está fuera de los límites permitidos: Comprobar la continuidad del cable KMAG/KMAW (transductor – TSE) → Cambiar el cable
	la señal del par de giro está cortocircuitada con otra señal	Comprobar que el cable KMAG/KMAW (transductor – TSE) no presente cortocircuitos → Cambiar el cable
	fallo en el transductor	→ cambiar el transductor
	fallo interno	→ Cambiar el TSE

Error Descripción	**Posible causa**	**Medidas y remedios**
Transducer: **CRC of Service Memory: NOK** Los datos para la autoidentificación no han podido ser correctamente entrados por lectura	los conductores de datos están – interrumpidos	Comprobar la continuidad del cable KMAG/KMAW (transductor – TSE), en especial los conductores de señal de transmisión de datos (RS422) → Cambiar el cable
	– cortocircuitados con otra señal	Comprobar que el cable KMAG/KMAW (transductor – TSE) no presente cortocircuitos → Cambiar el cable
	fallo en el transductor	→ cambiar el transductor
	al enchufar el transductor fue perturbada la comunicación	→ desenchufar y volver a enchufar
Transducer: **Tool Identification: NOK** Los datos para la autoidentificación del transductor no han sido confirmados por el mPro400GC-M	ha fallado el intercambio de datos	Aplicar los datos en el mPro400GC-M, véase el manual de programación mPro400GC → Confirmar el TSE con <Reset>
	no ha tenido lugar aún el intercambio de datos	Aplicar los datos en el mPro400GC-M, véase el manual de programación mPro400GC → Confirmar el TSE con <Reset>

14 Mantenimiento/servicio

Sólo se permite efectuar el mantenimiento al personal que cuente con la debida formación. Véase al respecto el manual de mantenimiento DGD-IS.

¡PELIGRO! Alta corriente de salida –
pueden producirse corrientes con peligro de muerte.

- → Para los trabajos de mantenimiento en el DGD-IS y en el mPro400GC-M es indispensable interrumpir la alimentación de corriente.
- → Para las mediciones de paso, de resistencia y de cortocircuito en el cable del sistema, en el motor o en el cable del motor, cortar éstos indispensablemente del mPro400GC-M o del DGD-IS.
- → ¡Si el sistema de atornillado presenta fallos de funcionamiento, no intente repararlo por sí mismo si no dispone de los conocimientos necesarios! Póngase en contacto con el punto de reparación local o con su Ventas y centro de servicio (véase el dorso).
- → ¡Antes de la puesta en marcha establecer el contacto a tierra (PE) en el mando de atornillador mPro400GC-M!

¡ADVERTENCIA! Alta temperatura:
el motor del DGD-IS puede calentarse y al desmontarlo producir quemaduras.
(temperatura máx. del motor 90 °C). Usar guantes.

El mantenimiento periódico reduce los fallos de funcionamiento, los costes de reparación y los tiempos de parada. Se debe introducir además un programa de mantenimiento centrado en la seguridad que tenga en cuenta la normativa local relativa a la conservación y el mantenimiento de todas las fases de servicio de la herramienta.

15 Eliminación

¡CUIDADO!

Daños para las personas y el medio ambiente a causa de una eliminación inadecuada.
Algunos componentes del DGD-IS albergan riesgos para la salud y el medio ambiente.

- → El DGD-IS contiene componentes que se pueden reciclar y componentes que se deben eliminar siguiendo un procedimiento especial. Desconectar los componentes y eliminarlos según corresponda.
- → Recoger los materiales auxiliares (aceites, grasas) al descargarlos y eliminarlos adecuadamente.
- → Separar los componentes del embalaje y eliminarlos clasificadamente.
- → Tener en cuenta las prescripciones locales vigentes.

Tener en cuenta las directivas generales vigentes sobre eliminación, como la Ley sobre aparatos eléctricos y electrónicos (ElektroG):

- → Entregar el DGD-IS en el centro de recogida de la empresa o en el Ventas y centro de servicio (véase el dorso).

Sales & Service Centers

Note: All locations may not service all products. Please contact the nearest Sales & Service Center for the appropriate facility to handle your service requirements.

Detroit, MI
Apex Tool Group
Sales & Service Center
2630 Superior Court
Auburn Hills, MI 48326
USA
Phone: +1-248-393-5640
Fax: +1-248-391-6295

Seattle, WA
Apex Tool Group
Sales & Service Center
2865 152nd Avenue N.E.
Redmond, WA 98052
USA
Phone: +1-425-497-0476
Fax: +1-425-497-0496

England
Apex Tool Group GmbH & Co. OHG
C/O Spline Gaugesl
Piccadilly Tamworth
Staffordshire B78 2ER
United Kingdom
Phone: +44-191 419 7700
Fax: +44-191 417 9421

India
Apex Power Tools India Private Limited
Gala No. 1, Plot No. 5
S. No. 234, 235 & 245
Indialand Global Industrial Park
Taluka-Mulsi, Phase I
Hinjawadi, Pune 411057
Maharashtra, India
Phone: +91-20-66761111

Houston, TX
Apex Tool Group
Sales & Service Center
6550 West Sam Houston Parkway North, Suite 200
Houston, TX 77041
USA
Phone: +1-713-849-2364
Fax: +1-713-849-2047

York, PA
Apex Tool Group
Sales & Service Center
3990 East Market Street
York, PA 17402
USA
Phone: +1-717-755-2933
Fax: +1-717-757-5063

France
Apex Tool Group SNC
25 Rue Maurice Chevalier
BP 28
77831 Ozoir-la-Ferrière
Cedex, France
Phone: +33-1-6443-2200
Fax: +33-1-6440-1717

Mexico
Apex Tool Group México S. de R.L. de C.V.
Vialidad El Pueblito #103
Parque Industrial
76220 Querétaro
Mexico
Phone: +52 (442) 211-3800
Fax: +52 (442) 103-0443

Lexington, SC
Apex Tool Group
670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
USA
Phone: +1-800-845-5629
Phone: +1-803-951-7544
Fax: +1-803-358-7681

Brazil
Apex Tool Group
Sales & Service Center
Caixa Postal 692
18001-970 Sorocaba, SP
Brazil
Phone: +55-15-238-3929
Fax: +55-15-238-3260

Germany
Apex Tool Group GmbH & Co. OHG
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49-7363-81-0
Fax: +49-7363-81-222

China
Apex Power Tools Trading (Shanghai) Co., Ltd
A company of
Apex Tool Group, LLC
A8, No.38, Dongsheng Road, Shanghai,
China 201201
Phone: +86-21-60880320
Fax: +86-21-60880298

Los Angeles, CA
Apex Tool Group
Sales & Service Center
6881 Stanton Avenue, Unit B
Buena Park, CA 90621
USA
Phone: +1-714-994-1491
Fax: +1-714-994-9576

Canada
Apex Tool Group
Sales & Service Center
7631 Bath Road
Mississauga, Ont. L4T 3T1
Canada
Phone: +1-866-691-6212
Fax: +1-905-673-4400

Hungary
Apex Tool Group
Hungaria Kft
Platànfa u. 2
9027 Györ
Hungary
Phone: +36-9666-1383
Fax: +36-9666-1135

Apex Tool Group GmbH & Co. OHG
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49-7363-81-0
Fax: +49-7363-81-222
www.apexpowertools.eu

Cleco®